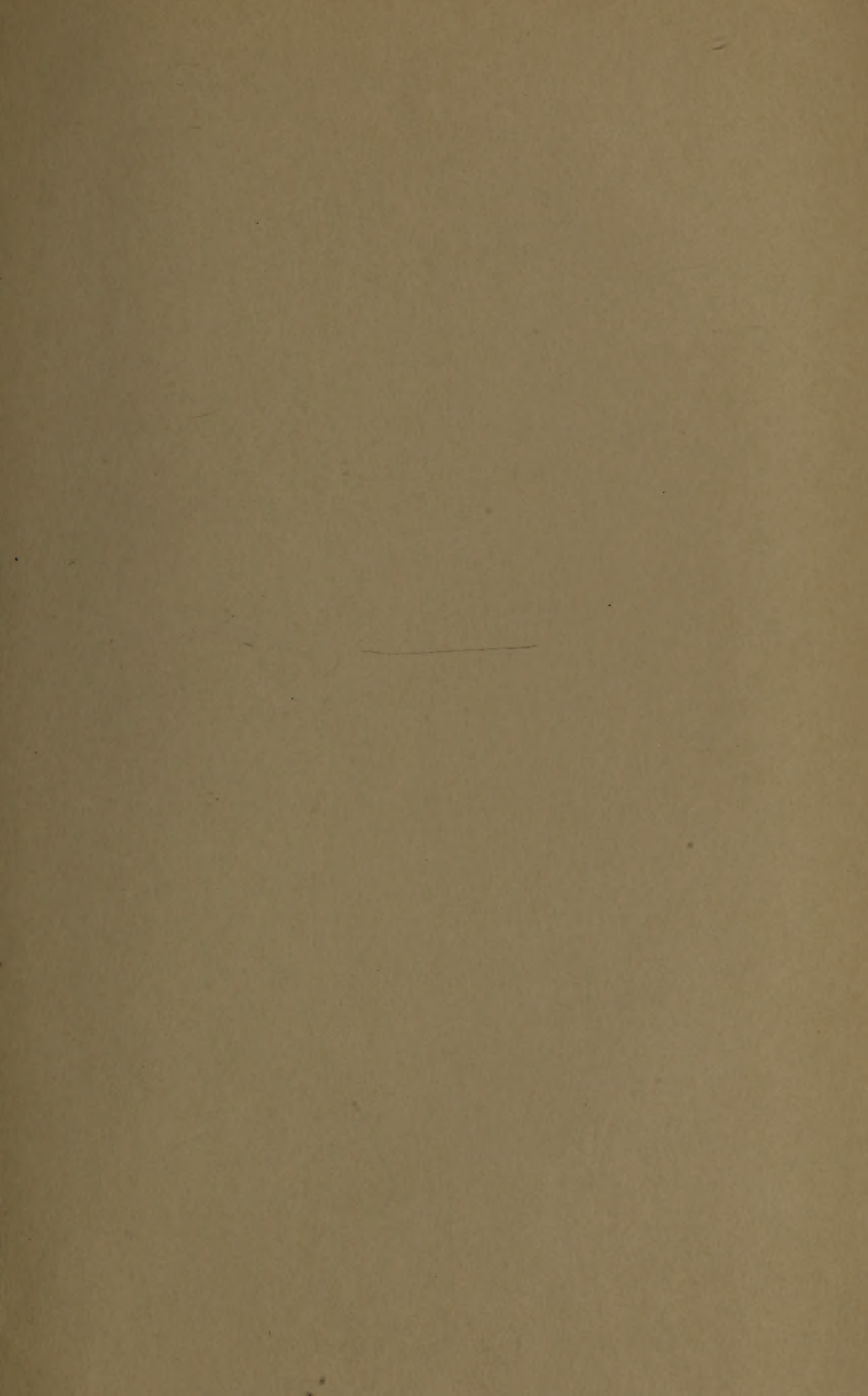
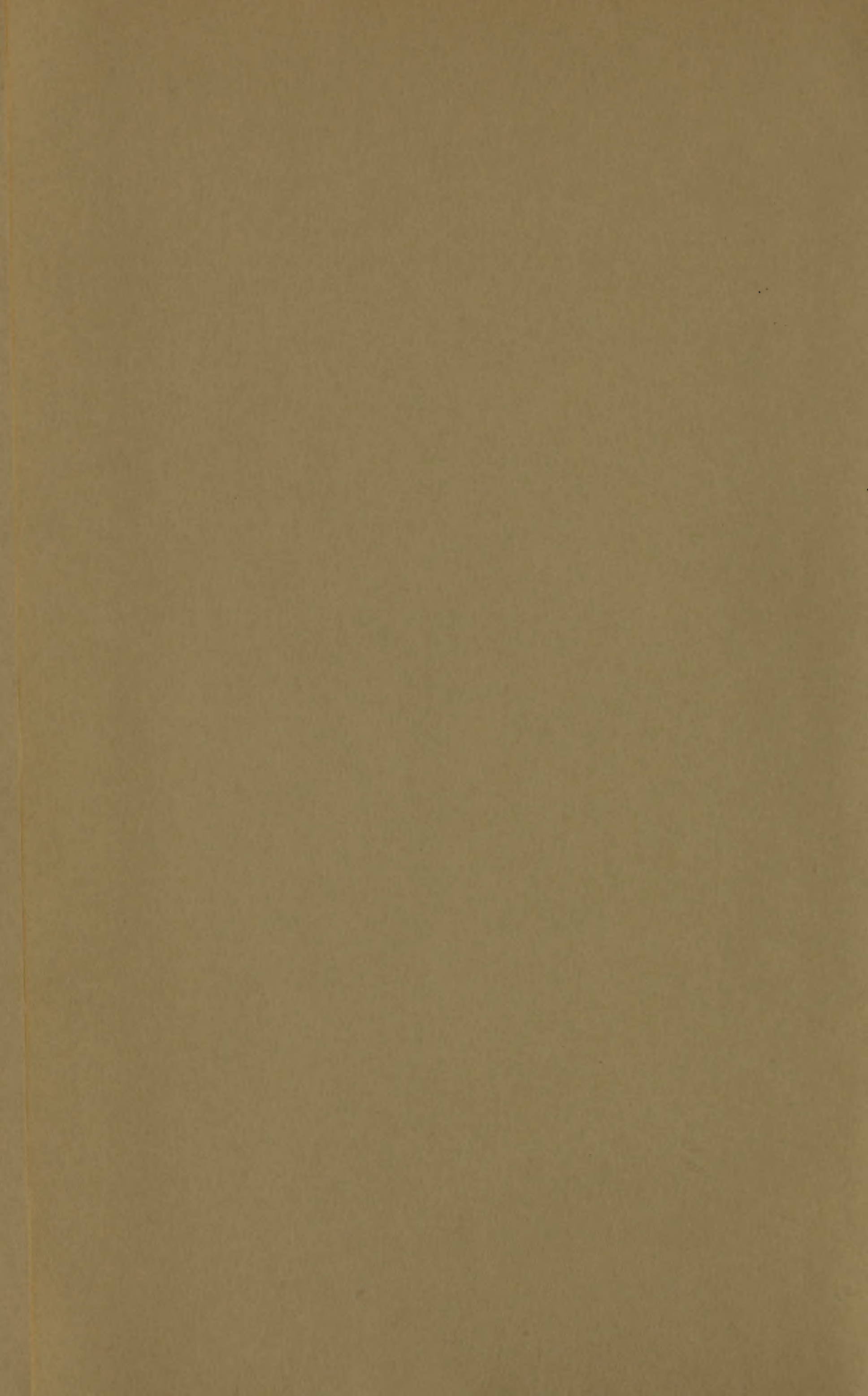
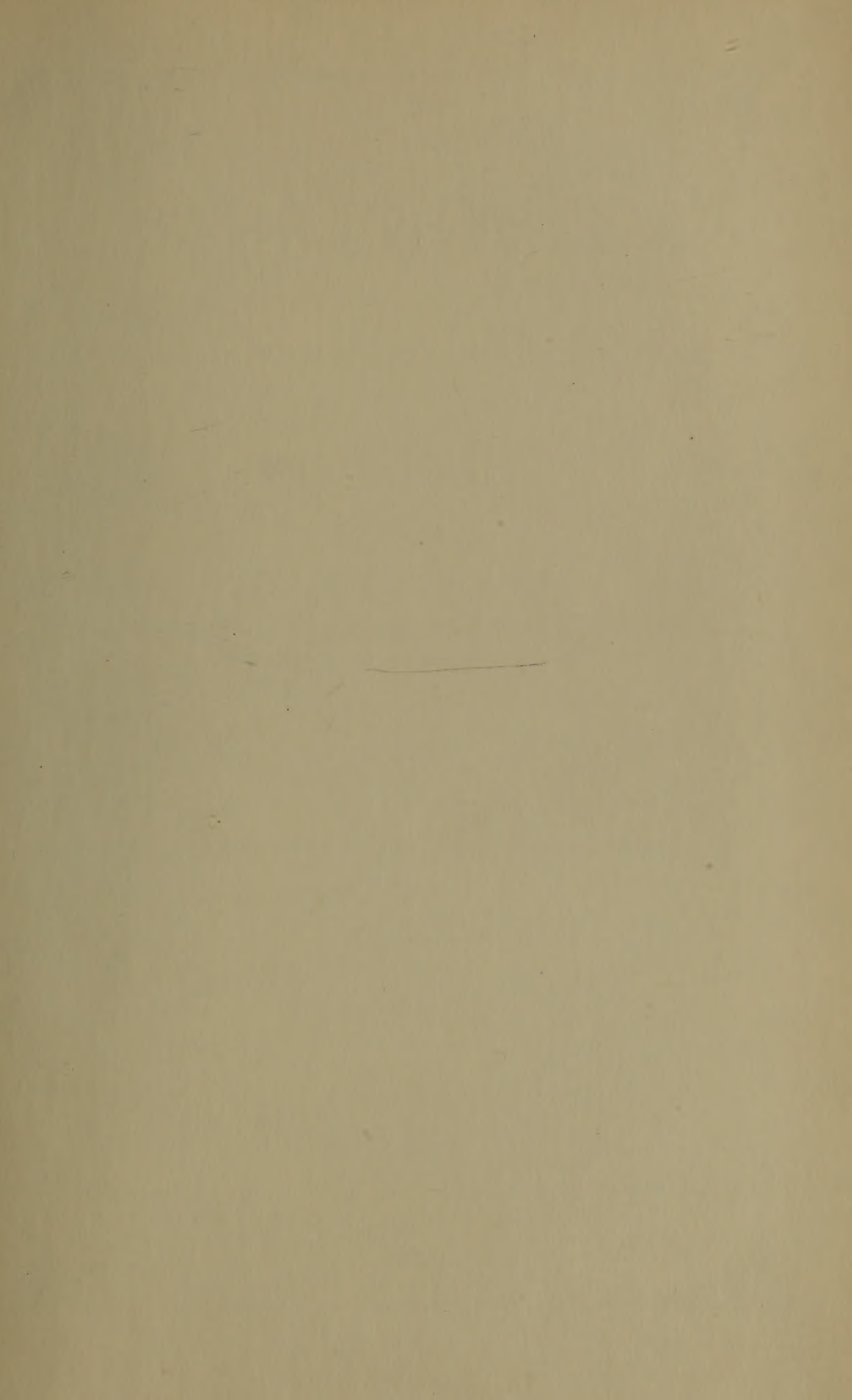



VE
RI
TAS







Mitteilungen.

Die verehrlichen **Mitglieder** und **Tauschgesellschaften** werden behufs Vermeidung von Irrtümern **dringend gebeten,** sich für ihre Sendungen an den Verein folgender **Adresse** zu bedienen:

Verein für vaterländische Naturkunde in Württemberg
Stuttgart (Württemberg)
Naturaliensammlung.

Manuskript für diese Jahreshefte ist in **druckfertigem** Zustand jeweils bis **spätestens** zum **1. März** an die Redaktion abzuliefern.

Den Verfassern stehen auf Wunsch **50 Sonderabzüge,** weitere Exemplare gegen Erstattung der Herstellungskosten, zur Verfügung. Umschläge mit Titeln werden besonders berechnet.

Ältere Jahrgänge dieser Jahreshefte können, soweit die Vorräte reichen, in neuen Exemplaren gegen Nachzahlung eines Jahresbeitrags von 6 Mk. netto für den Jahrgang vom Verein bezogen werden. Von einigen Jahrgängen stehen leicht beschädigte Exemplare zu billigeren Preisen zur Verfügung.

Mitglieder, welche die Jahreshefte in **Originaleinband** zu beziehen wünschen, wollen dies der Geschäftsstelle oder dem Vereinskassier Dr. C. Beck, Stuttgart, Wagenburgstraße 10, mitteilen.

Die verehrl. Mitglieder werden um rechtzeitige Mitteilung eines etwaigen **Wohnorts- und Adressenwechsels** dringend ersucht; insbesondere werden die nach Stuttgart verziehenden Mitglieder gebeten, hiervon der Geschäftsstelle **(Stuttgart, Naturaliensammlung)** Mitteilung zu machen, damit ihnen die Einladungen zu den **Wissenschaftlichen Abenden** regelmäßig zugestellt werden können.

JAHRESHEFTE

des

Vereins für vaterländische Naturkunde

in

Württemberg.

Im Auftrag der Redaktionskommission:

Prof. Dr. **C. v. Hell**, Prof. Dr. **A. Sauer**, Geh. Hofrat Dr. **A. v. Schmidt**,
Prof. Dr. **H. E. Ziegler**

herausgegeben von

Prof. **J. Eichler**.

FÜNFUNDSIEBZIGSTER JAHRGANG.

Mit 8 Tafeln.

Stuttgart.

Druck von Carl Grüninger Nachf. Ernst Klett, Buchdruckerei Zu Gutenberg.

1919.

Inhalt.

I. Bericht über die geschäftlichen Angelegenheiten und die Sammlungen des Vereins.

II. Sitzungsberichte.

III. Original-Abhandlungen und Mitteilungen.

I. Bericht über die geschäftlichen Angelegenheiten und Sammlungen des Vereins.

Bericht über die 71. Hauptversammlung am 27. Juli 1919 in Stuttgart.

Wohl hat uns das Jahr 1918 in seinem letzten Viertel das ersehnte Aufhören des tobenden Waffenlärms gebracht, der seit 5 Jahren seine lähmende Wirkung auch auf das Leben unseres Vereins ausübte; doch leider gilt von ihm nicht das Wort: Ende gut, alles gut. Und wie mit dem Aufhören des Kanonendonners der die Welt durchwühlende Sturm noch nicht zur Ruhe gekommen ist, so ist auch der Frieden, dessen der Verein zu ersprießlicher Arbeit bedarf, noch nicht zurückgekehrt. Immer noch erschien es daher der Vereinsleitung ratsam, der Öffentlichkeit gegenüber eine gewisse, bisher schon geübte Zurückhaltung zu bewahren und das Leben des Vereins sich mehr in der Stille abspielen zu lassen, hoffend, daß es die Verhältnisse in nicht zu ferner Zeit gestatten werden, auch wieder ein kräftiger pulsierendes Leben nach innen wie nach außen zu entfalten. Demgemäß hat sie auch im Jahr 1919 von der Veranstaltung einer „Jahresversammlung" im alten Stil abgesehen und die Vereinsmitglieder für den 27. Juli nur zu einer „trockenen" Hauptversammlung nach Stuttgart eingeladen. Erfreulicherweise war trotzdem die Zahl derer, die dieser Einladung Folge leisteten und sich um 11 Uhr vormittags in dem Mineralogischen Hörsaal der Technischen Hochschule versammelten, eine recht stattliche, ein Beweis dafür, daß das Interesse an unserem Verein immer noch ein recht reges ist und sicherlich in Bälde wieder zu neuem kräftigen Leben erwachen wird.

In seinen Begrüßungsworten wies der Vorsitzende, Prof. Dr. Sauer darauf hin, daß es jetzt mehr als je zu den Aufgaben des Vereins gehöre, durch wissenschaftliche Erschließung der natürlichen Verhältnisse unseres Landes, insbesondere seiner an manchen

Stellen noch nicht richtig gewürdigten Bodenschätze, an dem wirtschaftlichen Wiederaufbau der Heimat mitzuwirken, und lud alle naturkundigen und -freundlichen Kreise unserer Bevölkerung zur Teilnahme an dieser Vereinsarbeit dringend ein.

Sodann erstattete Prof. Eichler einen gedrängten Geschäftsbericht über die letzten 4 Vereinsjahre (1. Juli 1915 bis 30. Juni 1919), in welchem er der Versammlung zunächst über die in den letzten Jahresheften an dieser Stelle bereits berichteten Verleihungen der Ehrenmitgliedschaft Mitteilung machte, denen die Versammlung freudig zustimmte.

In Ehrfurcht wurde sodann der zahlreichen Toten gedacht, deren Scheiden in den Reihen der Vereinsmitglieder schmerzliche Lücken zurückgelassen hat, zu denen sich seit der letzten Veröffentlichung noch Männer wie Geh. Rat Simon Schwendener in Berlin, der bekannte Begründer der modernen Flechtentheorie und Entdecker des mechanischen Prinzips im Aufbau der Pflanzen, ferner der verdienstvolle Gründer und langjähriger Leiter des Württembergischen und nachmals Deutschen Lehrervereins für Naturkunde, Dr. K. G. Lutz, und der junge Assistent am Geologischen Landesamt, Dr. Eugen Schürmann, gesellt haben, welch letzterer mit seiner in unserm letzten Jahresheft veröffentlichten Arbeit über die chemisch-geologische Tätigkeit des Neckars ein neues, für unsere künftige Wasserbewirtschaftung bedeutungsvolles Forschungsgebiet eröffnet hat. Das Andenken der Verstorbenen wurde von der Versammlung durch Erheben von den Sitzen geehrt.

Weiter berichtete der Vortragende über die Sammlungen des Vereins, deren Zuwachs während der letzten Jahre weiter unten näher verzeichnet ist, indem er allen Spendern unter Nennung ihres Namens den Dank des Vereins aussprach. Es wurde dabei mitgeteilt, daß an Stelle der verstorbenen Sammlungsvorstände E. Fraas und K. Lampert die zu Konservatoren der Naturaliensammlung ernannten Herren Prof. Dr. Martin Schmidt, bisher Landesgeologe und Privatdozent an der Technischen Hochschule zu Stuttgart, und Prof. Dr. Max Rauther, bisher Privatdozent in Gießen, die Verwaltung der geologisch-paläontologischen bezw. zoologischen Vereinssammlungen übernommen haben.

Sodann wies der Berichterstatter auf die gewaltige Kostenerhöhung hin, welche die Herstellung unserer Jahreshefte besonders in den letzten beiden Jahren erfahren hat. Sie beträgt zurzeit etwa das Dreifache der letzten Friedenspreise und dürfte noch

nicht ihren Höhepunkt erreicht haben. Es ergibt sich daraus die Notwendigkeit, den Umfang der Jahreshefte wesentlich zu verringern, was um so bedauerlicher ist, als eine größere Anzahl auf unser Vereinsgebiet sich beziehender wissenschaftlicher Arbeiten vorliegt, deren Veröffentlichung sehr wünschenswert ist. Insbesondere wäre es auch dringend erforderlich, daß die Veröffentlichungen der pflanzengeographischen Durchforschungsergebnisse, deren letztes Heft 1914 erschien und deren Druck aus verschiedenen Gründen während des Kriegs nicht möglich war, nunmehr zu Ende geführt wird. Mit den Mitteln jedoch, die zurzeit aus den im Vergleich zu anderen wissenschaftlichen Vereinen sehr niedrigen Vereinsbeiträgen fließen, werden sich diese Aufgaben kaum lösen lassen, und so legt sich denn der Gedanke nahe, daß der Verein, wenn nicht andere Umstände eine Lösung herbeiführen, in Bälde zu einer Beitragserhöhung schreiten sollte.

Nachdem Redner sodann über den Schriftenaustausch mit verwandten Vereinen usw. berichtet hatte, der infolge des Kriegs von 229 Tauschverbindungen im Jahre 1914 jetzt auf 95 zurückgegangen ist, machte er noch Mitteilung über die Stellung des Vereins zu dem vor kurzem ins Leben gerufenen Verein „Süddeutsche Vogelwarte“. Der letztere, der es sich unter Leitung seines Vorstandes Dr. Flöricke zur Aufgabe gestellt hat, die phänologischen Erscheinungen in der württembergischen Vogelwelt, insbesondere den Vogelzug, regelmäßig zu beobachten und darüber in eigener Zeitschrift und in Monographien eingehend zu berichten, hatte auch an unsern Verein eine Einladung zum Beitritt gerichtet. Der Ausschuß hat über diese Angelegenheit beraten und besonders die Frage erörtert, ob der Verein die Bestrebungen der Südd. Vogelwarte, deren Ziele ja ganz in den Aufgabenkreis unseres Vereins fallen und deren Verfolgung selbstverständlich nicht unbedeutende Mittel erfordert, durch eine größere Beitragsleistung unterstützen solle. Der Ausschuß kam zu dem Entschluß, daß er der Gründung der Südd. Vogelwarte zwar durchaus sympathisch gegenüberstehe, daß er aber im Hinblick auf die eigenen Bedürfnisse und seine gegenwärtige Finanzlage es sich versagen müsse, der Generalversammlung eine namhafte Unterstützung der Südd. Vogelwarte vorzuschlagen, daß er sich aber vorbehalten will, dies später zu tun, sobald die Leistungen des neuen Vereins und die eigene Lage die Verwendung größerer Vereinsmittel für Zwecke der Vogelwarte gerechtfertigt erscheinen lassen.

Zum Schluß wies der Berichtende auf den bedauerlichen Krebsgang hin, der sich während der letzten Jahre in der Mitgliederbewegung geltend macht und forderte die Vereinsmitglieder auf, nicht nur selbst dem Verein treu zu bleiben, sondern auch ihm möglichst viele neue Mitglieder zu werben. Der Verein feiere am 26. August seinen 75. Geburtstag, der unter anderen Umständen gewiß ein rechtes Jubelfest geworden wäre. Die gegenwärtige Lage unseres Volks lasse aber auch in unserem Verein keine Feststimmung aufkommen und so werde wohl das Jubiläum in der Stille begangen werden. Möge aber jeder, dem das Wohl des Vereins am Herzen liege, dafür Sorge tragen, daß diesem, der sich in der langen Zeit seines Bestehens durch seine uneigennützigen Bestrebungen und Erfolge auf dem Gebiet der Wissenschaft und Volksbildung unvergängliche Verdienste und hohes Ansehen im In- und Ausland erworben hat, seine ehrenvolle Stellung auch ferner bewahrt und er die Stelle bleibe, wo die Freude an der Natur und die naturwissenschaftliche Erforschung der engeren Heimat eine ernste und erfolgreiche Pflege finden!

Nach diesem Geschäftsbericht erstattete der Vereinsrechner Dr. C. Beck den Kassenbericht, dessen Aufstellung wegen späten Eingangs verschiedener Rechnungen erst kurz vor dem Tage der Hauptversammlung möglich war und der sich daher der Einfachheit wegen über die Kassenführung bis zu diesem Termin erstreckt. Wie aus dem weiter unten folgenden Bericht ersichtlich ist, schließt die Rechnung infolge der bereits erwähnten Verteuerung und Mitgliederabnahme mit einer bedauerlichen Vermögensabnahme ab, an deren Verminderung auch mitzuarbeiten der Kassenwart die Vereinsmitglieder mit warmen Worten einlädt. Dem die Kassengeschäfte des Vereins nunmehr seit 20 Jahren mit großer Hingabe und Gewissenhaftigkeit führenden Rechner wurde von der Versammlung unter lebhafter Dankesbezeigung Entlastung erteilt.

Ein vom Ausschuß gestellter Antrag, die um den Verein, besonders um die geologische Erforschung des schwäbischen Oberlandes und um das wissenschaftliche Leben im Oberschwäbischen Zweigverein hochverdienten Herren Baurat a. D. Dittus, früher in Kißlegg, jetzt in Stuttgart lebend, und Privatmann Friedrich Krauß in Ravensburg, welch letzterer sich insbesondere auch hohe Verdienste um das Ravensburger Naturhistorische Museum erworben

hat, zu Ehrenmitgliedern zu ernennen, fand freudige Zustimmung der Versammlung.

Zum Schluß wurden Vorstand und Ausschuß in ihrer bisherigen Zusammensetzung durch Zuruf wiedergewählt mit der Änderung, daß an Stelle des aus Gesundheitsrücksichten zurücktretenden Ausschußmitglieds Forstrat Habermaas für die Vereinsjahre 1919/21 Sanitätsrat F. Piesbergen in den Ausschuß gewählt wurde.

Nach Erledigung der geschäftlichen Angelegenheiten hielt Prof. Dr. W. Gmelin einen von zahlreichen trefflichen Lichtbildern begleiteten Vortrag über das alle Anwesenden schmerzlichst berührende Thema: „Was wir an unserer Kolonie Deutsch-Südwestafrika verlieren“ (Bericht s. u. S. XXXII), nach dessen Schluß der Vorsitzende um 1½ Uhr die Hauptversammlung mit Worten des Dankes schloß. E.

Vorstand und Ausschuß

bestehen aus folgenden Herren:

I. Vorsitzender: Prof. Dr. A. Sauer.
II. „ Oberstudienrat E. Entreß.

Ausschußmitglieder:

Dr. C. Beck, Prof. Dr. Mack-Hohenheim, Geh. Hofrat Dr. A. v. Schmidt, Direktor a. D. Dr. v. Sußdorf-Tübingen, Prof. Dr. H. E. Ziegler;

Prof. Dr. v. Hell, Prof. Dr. E. Müller, San.-Rat Dr. Piesbergen, Direktor a. D. v. Strebel, Oberbaurat a. D. v. Wundt.

Vorstände der Zweigvereine:

Prof. Dr. Blochmann-Tübingen, Med.-Rat Dr. Groß-Schussenried, Kommerzienrat C. Link-Heilbronn.

Konservatoren der Vereinssammlungen:

Prof. J. Eichler, Prof. Dr. M. Rauther, Direktor Dr. Martin Schmidt.

Der

Rechnungs-Abschluß

für die Zeit 1. Jan. 1918 bis 27. Juli 1919 stellt sich folgendermaßen:

Einnahmen:

Kassenstand am 1. Januar 1918	958 M.	58 Pf.
Zins aus Kapitalien und Bankguthaben	1485 „	70 „
Mitgliederbeiträge	4332 „	60 „
Ortszuschlag für 265 Stuttgarter Mitglieder	132 „	50 „
Geschenk des Ehrenmitglieds Prof. Dr. v. Eck	20 „	— „
Für 113 Originaleinbände von Jahresheften 1918, je 2 M.	226 „	— „
Erlös aus dem Verkauf von Jahresheften und Sonderabzügen	931 „	19 „
	8086 M.	57 Pf.

Ausgaben:

Für Bibliothek und Buchbinderarbeiten	114 M.	80 Pf.
Herstellung von Jahresheft 1918 nebst Sonderabzügen	6132 „	82 „
Versand der Jahreshefte	665 „	30 „
Sonstige Porti, Spesen und Schreibgebühren	64 „	30 „
Einladungskarten und Inserate	132 „	21 „
Honorare und Dankgelder	393 „	— „
Anfertigung von 105 Versandrollen	32 „	03 „
Unkosten der Zweigvereine	90 „	77 „
Feuer- und Fliegerversicherung	125 „	20 „
Kapitalsteuer und Bankierkosten	55 „	80 „
	7806 M.	23 Pf.

Einnahmen	8086 M.	57 Pf.
Ausgaben	7806 „	23 „
Kassenbestand am 27. Juli 1919	280 M.	34 Pf.

Vermögensberechnung.

Kapitalien nach Nennwert	26 100 M.	— Pf.
Kassenstand am 27. Juli 1919	280 „	34 „
Vermögen am 27. Juli 1919	26 380 M.	34 Pf.
Vermögen am 1. Januar 1918	27 058 „	58 „
es ergibt sich somit eine Vermögensabnahme von	678 M.	24 Pf.

Der Rechner: (gez.) Dr. C. Beck.

Die Rechnung wurde mit den Belegen eingehend verglichen, nachgerechnet und durchaus richtig befunden.

Stuttgart, 27. Juli 1919.

(gez.) C. Regelmann, Rechnungsrat a. D.

Veränderungen im Mitgliederbestand.

Bis zum 31. August 1919 traten als Mitglieder ein:

Geologisch-paläontologisches Institut der Bergbauabteilung an der Techn. Hochschule zu Berlin-Charlottenburg.
Bodenmüller, Hauptlehrer, Menelzhofen.
Bozenhardt, Hugo, Apotheker, Neuenbürg.
Bückle, Eugen, Dr. rer. nat., Oberreallehrer, Hall.
Burger, Wilhelm, Oberbaurat, Stuttgart.
Gengnagel, L., Seminaroberlehrer, Markgröningen.
Höfen a. Enz, bürgerliche Gemeinde (Schulgemeinde).
Kalbrecht, Augustin, Pfarrer, Berkheim OA. Leutkirch.
Kapff, Finanzamtmann, Leutkirch.
Klein, Postmeister, Waldsee.
Klett, Rudolf, Verlagsbuchhändler, Stuttgart.
Krieg, Hauptlehrer, Plochingen.
Lakon, Georg, Dr. phil., Privatdozent an der Techn. Hochschule zu Stuttgart, Hohenheim.
Lang, Dr. med., Assistenzarzt an der Heilanstalt Schussenried.
Leuze, Richard, Fabrikant, Biberach a. d. Riß.
Lohrmann, Richard, stud. forest., Tübingen.
Mutschler, Dr. med., prakt. Arzt, Isny.
Oertle, Gustav, Dr. rer. nat., Ass. geol. Inst. Tübingen.
Pfeilsticker, Dr. med., prakt. Arzt, Wurzach.
Probst, Oberamtsrichter, Waldsee.
Rauther, Max, Prof. Dr., Konservator an der Naturaliensammlung, Stuttgart.
Rebholz, E., Hauptlehrer, Tuttlingen.
Sailer, Felix, Apotheker, Biberach a. d. Riß.
Schott, Robert, Dr. med., prakt. Arzt, Schorndorf.
Schürmann, Eugen, Dr. rer. nat., Ass. geol. Landesanstalt, Untertürkheim.
Soergel, Wolfgang, Dr. phil., Privatdozent, Tübingen.
Speidel, Julius, Diplom-Ingenieur, Stuttgart.
Stieler, Carl, Dr. phil., Berlin-Wilmersdorf.
Süddeutsche Vogelwarte, Stuttgart.
Tischler, Georg, Dr. phil., Professor an der Landw. Hochschule Hohenheim.
Walcher, Assistenzarzt an der Heilanstalt Schussenried.
Werner, Rudolf, Lehramtsbewerber, Marbach.

In der gleichen Zeit schieden durch Tod oder Austrittserklärung aus dem Verein:

Autenrieth, Landgerichtsdirektor, Ravensburg.
Bauer, C., Kommerzienrat, Biberach.
v. Berner, F., Präsident a. D., Stuttgart.
Bormann, Karl, Kartenzeichner, Stuttgart. †
Brinzinger, Adolf, Stadtpfarrer a. D., Stuttgart.

v. Brühl, Graf, Regierungspräsident, Sigmaringen.
Duvernoy, Julius, Kaufmann, Stuttgart. †
Frank, Reinhold, Oberforstrat a. D., Ulm.
Gerstner, Karl, Präparator, Stuttgart.
Glükher, Stadtschultheiß, Rottweil.
v. Grützner, Paul, Dr. med., Univ.-Professor a. D., Bern. †
Gutbrod, Emil, Rechnungsrat a. D., Nürtingen.
Haag, Guido, Rechtsanwalt, Stuttgart.
Hagenbucher, Karl, Fabrikant, Heilbronn. †
Haug, Albert, Professor, Ulm. †
Heilbronner Realgymnasium und Realschule.
Hermann, Julius, Oberlehrer, Murr.
Holland, Heinrich, Oberforstrat, Stuttgart.
Koch, Kamill, Forstrat a. D., Stuttgart. †
Koch, Theodor, Hofrat, Oberapotheker, Stuttgart.
Krämer, Oberamtmann, Waldsee.
Krauß, Oberförster, Dörzbach.
Kumpf, Dr. rer. nat., Privatmann, Stuttgart.
Kurtz, Oberförster a. D., Freudenstadt.
Langer, Karl, Kaufmann, Heilbronn.
Lauffer, Friedrich, Bezirksschulinspektor, Cannstatt. †
Lessing, Anton, Fabrikant, Oberlahnstein.
Lieb, Dr. med., Oberamtsarzt, Freudenstadt. †
Lutz, K. G., Dr. phil., Rektor a. D., Sonnenberg b. Möhringen. †
Mahler, Gottfried, Professor, Ulm.
Mann, Gustav, Dr. med., prakt. Arzt, Stuttgart.
Megenhart, Landgerichtsrat, Neckarsulm.
Müller, Christian, Oberlehrer a. D., Heidenheim.
v. Raßler-Weitenburg, Max, Freiherr, Stuttgart.
Schmidt, Oskar, Dr. rer. nat., Professor, Stuttgart.
Schoder, Edward, Landgerichtsdirektor, Rottweil.
Schürmann, Eugen, Dr. rer. nat., Assistent Geol. L.-Anst. Untertürkheim.
Schwarzmaier, Chr., Professor, Kirchheim u. T.
Schweizer, Dr., Professor, Hall. †
Schwendener, Dr., Geh. Reg.Rat, Professor a. D., Berlin. †
Seel, Eugen, Dr. rer. nat., Privatdozent, Stuttgart.
Sonnenschein, Ewald, Fahrsteiger, Heilbronn.
Spieß, Victor, Stadtrat, Biberach.
Springer, M., Architekt, Augsburg.
Steinhardt, Hugo, Oberamtspfleger, Ellwangen.
v. Süßkind, Freiherr, Forstmeister in Dornstetten. †
Urech, Dr., Tübingen.
Vogel, Richard, Dr., Privatdozent, Tübingen.
Wanner, Theodor G., Kommerzienrat, Stuttgart.
Werkmeister, P., Dr.-Ing., Dipl.-Ing., Straßburg i. E.
Wolf, Dr. jur., Oberndorf.

Verzeichnis der Zugänge zu der Württemb. Landessammlung des Naturalienkabinetts.

A. Zoologische Sammlung.

(Konservator: Prof. Dr. Rauther.)

Säugetiere.

Hausmaus, fahlgelbe Abart (*Mus musculus* L., aberr. *isabellina*), Eßlingen,
von Herrn A. Bayer 1913.

Hausratte (*Mus rattus* L.), Zaisersweiler OA. Maulbronn,
von Herrn Forstwart A. Schweizer 1914.

Wasserratte (*Microtus amphibius* L.), Untermarchtal OA. Ehingen,
von Herrn Prof. Sieglin 1915.

Wiesel (*Putorius nivalis* L.), Stuttgart,
von Herrn Präparator J. Kerz 1915.

Wanderratte (*Mus norwegicus* Erxl.), Ludwigsburg,
von Herrn Dr. P. König 1915.

Zwergfledermaus und gemeine Fledermaus (*Vespertilio pipistrellus* Schreb. und *murinus* L.), Stuttgart,
von Herrn Georg Früh 1915.

Wasserratte (*Microtus amphibius* L.), Korntal,
von Herrn Präparator Gerstner 1917.

Vögel.

Steinschmätzer (*Saxicola oenanthe* L.), Stuttgart,
von Herrn Prof. Dr. Buchner 1913.

Grünling (*Chloris chloris* L.), Stuttgart,
von Herrn Präparator Kerz 1913.

Kuckuck (*Cuculus canorus* L.), Stuttgart (ob. Anlagen),
von Herrn Eisenbahnsekretär Saupp 1913.

Tannenhäher (*Nucifraga caryocatactes* L.), Hirsau,
von Herrn Forstamtmann Feucht 1913.
Ein weiterer vom Ruhestein,
von Herrn Oberförster Huß 1913.

Moorente (*Aythya nyroca* L.), Neckarrems,
von Herrn Major Wiest 1914.

Rohrhuhn (*Porzana porzana* L.), Pleidelsheim,
von Herrn Oberlehrer Storz 1914.

Schwarzköpfiger Fliegenschnäpper (*Sylvia atricapilla* L.), Stuttgart,
von Herrn Lindemann 1914.

Sperlingseule (*Glaucidium passerinum* L.), Nagold,
von Herrn Paul Heckel 1914.

Regenpfeifer (*Charadrius pluvialis* L.), Bodelshofen,
von Herrn Forstmeister Gasser 1914.

Krammetsvogel (*Turdus pilaris* L.), Waldrems,
von Herrn Präparator Gerstner 1915.
Heckenbraunelle (*Tarrhaleus modularis* Cuv.), Stuttgart,
von Herrn Präparator Kerz 1915.
Rohrhuhn (*Porzana porzana* L.), Stuttgart,
von Herrn Moll 1915.
Krickente (*Nettium crecca* L.), Ulm,
von Herrn Major Wiest 1916.
Rotkehlchen (*Erithacus rubecula* L.), Stuttgart,
von Herrn Präparator Kerz 1916.
Distelfink (*Carduelis carduelis* L.), Scharnhausen,
von Herrn Böres 1916.
Gartengrasmücke (*Sylvia simplex* Lath.), Stuttgart,
von Herrn Präparator Kerz 1916.
Saatkrähe (*Trypanocorax frugilegus* L.), mit abnormem Oberschnabel, Ehingen a. D.,
von Herrn Forstmeister Stier 1916.
Rabenkrähe (*Corvus corone* L.), Langenau b. Ulm,
von Herrn Hauptlehrer Zürn 1917.
Dohle (*Coloeus monedula* L.), Holzmaden,
von Herrn Steinbruchbesitzer Hauff 1917.
Schellente (*Clangula clangula* L.), Ulm,
von Herrn Major Wiest 1917.
Lachmöve (*Larus ridibundus* L.), nestjung, Buchau,
von † Herrn Oberstudienrat Lampert 1917.
Hausrotschwanz (*Phoenicurus phoenicurus* L.),
Schwarzköpfiger Fliegenschnäpper (*Sylvia atricapilla* L.),
Heckenbraunelle (*Tarrhalcus modularis* Cuv.),
} sämtlich Korntal,
von Herrn Lehrer Aellen 1917.
Mehlschwalbe (*Chelidonaria urbica* L.), Stuttgart,
von Herrn Präparator Kerz 1917.
Wachtel (*Coturnix coturnix* L.), Stuttgart,
von Herrn Strobel 1918.
Graukehliger Taucher (*Lophaethyia griseigena* Bodd.), Hofen a. N.,
von Herrn Fabrikant Arnold 1918.
Wespenbussard (*Pernis apivorus* L.), Dettinger Tal bei Rottenburg,
von Herrn Fabrikant Robert Detzer 1919.

Nester und Eier.

Gabelweihe (*Milvus milvus* L.), 2 Eier, Stuttgart,
von Herrn Tiergartenbesitzer Bücheler 1913.
Zaunkönig (*Anorthura troglodytes* L.), Nest, Stuttgart und Glemstal,
Buchfink (*Fringilla coelebs* L.), Nest, Stuttgart,
von Gymnasialschüler Rudi Hammer 1916.
Schwarzköpfiger Fliegenschnäpper (*Sylvia atricapilla* L.), Nest, Stuttgart,
Weidenlaubsänger (*Phylloscopus rufus* Lath.), Nest, Stuttgart,
von ebendemselben 1919.

Reptilien und Amphibien.

Schwarze Kreuzotter (*Vipera berus* MERR. var. *prester* L.), Schönmünzach,
von Herrn Oberförster Probst 1913.
3 ebensolche, Obertal OA. Baiersbronn,
von Herrn Oberförster Huß 1913.
1 ebensolche, Bermaringen,
von Herrn Oberförster Rau 1918.
Feuersalamander (*Salamandra maculosa* LAUR.), Isny,
von Fräulein Bonhöffer 1913.

Fische.

Regenbogenforelle (*Trutta iridea* SIEB.), Oberndorf a. N.,
von der Fischzuchtanstalt des Herrn Hofliefer. Hofer 1913.
Desgleichen, Berneck OA. Nagold,
von Herrn Wurster 1914.
Bachforelle (*Trutta fario* SIEB.), mit Furunkulose, Freudenstadt,
von Herrn Steichele 1914.
Flußbarsch (*Perca fluviatilis* L.), geschlechtsreife Zwergform und
Rotauge (*Leuciscus rutilus* L.), Feuersee in Stuttgart,
von Herrn Jennewein 1914.

Mollusken.

Eine Sammlung von Land- und Süßwasserkonchylien von verschiedenen Fundorten (40 Arten in zahlreichen Exemplaren), darunter *Vitrea contracta* WEST. und *Pupa genesii* GREDL. als neu für Württemberg, erstere Art vom Dreifaltigkeitsberg, letztere von Kißlegg,
von Herrn Mittelschullehrer Geyer 1914.
Verschiedene Abnormitäten von *Helix pomatia* L., Zwiefalten,
von Frau Forstratswitwe Pfizenmayer 1914.
Limnaea stagnalis L. var. *fragilis* HARTM. und *Planorbis corneus* L. aus dem Teich auf dem „Höchst“ in Degerloch,
von Herrn Prof. Dr. Buchner 1915.
Anodonta cygnea-piscinalis NILS. aus dem Kiesweiher bei Gaisburg und *cygnea-cellensis* SCHRÖT. aus einem Donaualtwasser bei Rottenacker und dem Federsee bei Buchau mit Bryozoen-Statoblasten,
von Herrn Prof. Zwiesele 1916.
Limnaea stagnalis L. und *Anodonta cygnea-piscinalis* NILS. aus dem Rohrsee bei Roßberg OA. Wangen und dem unteren See in Kißlegg,
von † Herrn Oberstudienrat Dr. Lampert 1917.
Helix pomatia L. def. *scalaris* PFR., vom Lochenberg,
durch Gymnasialschüler Rud. Hammer 1917.
Anodonta cygnea-piscinalis NILS., Kißlegg,
von Herrn Kustos H. Fischer 1917.
Hyalinia nitidula DRAP., aus einer alten Kiesgrube von Kappel bei Buchau a. F., und
Planorbis Gredleri BIELZ., aus dem Mühlweiher von Langenhofen bei Leutkirch, beide Arten neu für Württemberg,
von Herrn Mittelschullehrer Geyer 1919.

Insekten.

Coleopteren.

Larve des großen Eichenbocks (*Cerambyx cerdo* L.),
gefunden im Kräherwald von Herrn Dr. v. Cube.

Larven eines Bockkäfers,
gefunden von Herrn A. Binder.

11 Käfer in 9 Arten aus Markgröningen,
von Herrn Carl Autenrieth, Stuttgart.

1 Alpenbockkäfer (*Rosalia alpina* L.) von Urach,
gefangen von Herrn Rud. Hammer in Stuttgart.

Niptus hololeucus Fald. (Messingkäfer),
von Herrn Dr. med. E. Baader, Altensteig und
von Herrn Karl Klumpp, Stuttgart.

Lepidopteren.

Apollofalter (*Parnassius apollo* L.), aus der Umgebung von Heidenheim,
von Herrn Oberlehrer Löffler, Heidenheim.

Parnassius apollo L. und *mnemosyne* L., aus verschied. württ. Gegenden,
von den Herren Wilh. Bechter in Aalen und Ferd. Rupp in Schwäb. Gmünd.

Parnassius apollo L., von verschiedenen Fundorten in Württemberg,
von Herrn A. M. Schmidt, Frankfurt a. M.

Eine größere Anzahl von *Parnassius apollo* L.
von Herrn Oberlehrer Chr. Löffler in Heidenheim,
" " K. Braun in Aalen und
" " Aug. Straub in Klingenstein b. Ulm.

Verschiedene andere Schmetterlinge von letzterem Herrn sowie
von Herrn Erwin Malblanc in Stuttgart.

1 *Arctia caja*, gelbe Varietät, e. l.
von Herrn H. Biedermann, Stuttgart.

Paläarktische Schmetterlinge (*Parn. apollo, Mel. didyma, maturna, Ap. crataegi*) aus Weiler und Günzelsburg b. Weiler (Blaubeuren),
von Herrn Landwirt Knödel, Weiler.

Araschnia prorsa L., gefangen bei Stuttgart,
von Herrn C. Hensler, Stuttgart.

3 Zwitter von *Smerinthus populi* L.
von Herrn Osk. Schad, Stuttgart, gezüchtet.

Es handelt sich um sog. geteilte Zwitter. Die rechte Hälfte des einen Stücks ist männlich, die linke weiblich. Bei den beiden andern Exemplaren ist es umgekehrt. Alle entstammen denselben Eltern.

1 Zwitter von *Smerinthus populi* L., gezüchtet in Stuttgart,
von Herrn G. Haberer, Stuttgart.

9 weitere *Smerinthus populi* L., die Geschwister vorstehend aufgeführten Zwitters, vom selben Züchter.

Coscinia striata L., gefangen bei Stuttgart,
von Herrn Postsekretär Graf in Stuttgart.

2 Aberrationen von *Argynnis niobe* L. und von *Polygonia c-album* L. Beide gefangen bei Eybach

von Herrn Postsekretär Graf in Stuttgart.

Eine Anzahl *Erebia stygne* O., gefangen im Schwarzwald,

von Herrn Viktor Calmbach.

Einige Schwärmer- und Spinnerhybriden (*pernoldi*, *sicula* ♂ × *quercus* ♀),

von Herrn Amtsanwalt Mühling in Heilbronn.

Einige Schmetterlinge

von Herrn Gustav Reich, Bronnen bei Biberach.

2 Paar *Pieris brassicae* (Kohlweißling) aus Stuttgart,

von Herrn W. Walther, Stuttgart.

1 Paar *Phthorimaea operculella* Zell. (Kleinschmetterling),

von Fräulein Astheimer, Hohenheim.

1 brauner Bärenspinner (*Arctia caja* L.) von Münster und eine *Zygaena* vom Kappelberg,

von Frau Eitel, Obertürkheim.

Einige Schmetterlinge

von Herrn Sanitätsrat Dr. Piesbergen in Stuttgart.

Endrosis lacteella Schiff. (Kleinschmetterling).

Eingesandt zur Untersuchung vom Sanitätsamt (Dr. Krafft) Stuttgart. Die Räupchen lebten in Brot, das zur Untersuchung eingesandt worden war. Sie kommen in allerhand vegetabilischen und animalischen Stoffen gelegentlich vor, so auch in Mehl. Den Backprozeß überstehen sie jedoch auf keinen Fall, sind vielmehr als Larven oder schon als Ei auf und in das Brot gekommen.

Verschiedene Schmetterlinge, besonders einige Varietäten des braunen Bärenspinners *(Arctia caja)*,

von Herrn W. Walther, Stuttgart.

Ein Aststück eines Birnbaums mit dem Larvengang des sog. Blausiebes (*Zeuzera pyrina* L.),

von Herrn Rud. Hammer in Stuttgart.

Hymenopteren.

Larven der Pillenwespe (*Eumenes pomiformis* Fabr.) mit Gehäusen,

gesammelt von Herrn Direktor Fischbach in Heilbronn.

Eine Anzahl der Gespinstblattwespe *Lyda hypotrophica* mit Ichneumoniden *(Homospis narrator)*. Letztere fliegen mit ersteren gleichzeitig und am selben Ort in sehr großer Zahl, so daß anzunehmen ist, daß es sich um Wirt und Schmarotzer handelt. Mit einer *Rhyssa persuasoria* L. zusammen

von Herrn Forstrat Sihler in Biberach.

Einige *Chalicodoma muraria* Fabr. (Mauerbienen) von Geislingen a. St.,

gefangen von Herrn Amtsanwalt Mühling in Heilbronn.

Einige Ichneumoniden aus Puppen von *Pyrameis cardui* L. mit dazugehörigen Puppenhülsen

von Herrn Aug. Binder, Stuttgart.

Ein Tannenholzstammstück mit Gängen von *Camponotus* sp.,

von Forstamt Bermaringen.

Eine große Anzahl der Holzwespe (*Paururus juvencus* L.), die eine Regalwand zerstört hatten, mit dieser Regalwand,
von Herrn Hauptmann Diehl, Stuttgart, Bezirkskommando II.
Nest von *Vespa media* L. von der Gänsheide,
von Herrn Ch. Deppert, Stuttgart.
Einige Hummeln aus Freudenstadt,
gesammelt von Herrn E. Auberlen, Stuttgart.
Eine große Sammlung biologisch-hymenopterologischen Inhalts, sowie eine Anzahl Kästen mit Orthopteren, Neuropteren, Dipteren,
durch Vermächtnis des Herrn C. Kopp, Biberach.
Nest der Hornisse in einem Bienenkorb eingebaut; aus demselben einige Käfer (*Velleius dilatatus*); ferner ein Stück von Hornissen benagten Pfostenholzes,
von Herrn Oberlehrer Rentschler in Hohenheim.
1 Schmarotzerhummel (*Psithyrus rupestris*) aus dem Banngebiet am Federsee,
von Herrn Dr. Ammann, Buchau.

Dipteren.

Einige Dipteren aus Rottweil a. N.,
von Herrn Seminaroberlehrer J. Schweikert, daselbst.
Einige Larven von *Oestrus ovis* L.,
gesammelt von Herrn Lehrer Burkhardt in Weissach.
Eine größere Anzahl Dipteren aus verschiedenen württemb. Gegenden,
von den Herren v. d. Trappen und E. Autenrieth in Stuttgart.

Neuropteren.

Larven von *Chrysopa* sp.,
von den Herren Kustos H. Fischer, San.Rat Dr. Piesbergen und v. d. Trappen gesammelt.

Orthopteren.

Nester der Maulwurfsgrille oder Werre (*Gryllotalpa vulgaris* L.) aus Stuttgart,
von Herrn Obermedizinalrat Dr. Walz in Stuttgart.
1 Larve von *Blatta germanica*,
von Herrn Sanitätsrat Dr. Piesbergen in Stuttgart.

Arachnoideen.

Eine von Milben im Bett erzeugte „Federrose“,
von Herrn Albrecht Heß in Feuerbach.

Zu dem eben Aufgezählten kommen zahlreiche Insektenausbeuten von Exkursionen der Herren Dr. Lindner, Präparator Gerstner und Präparator Härtel.

Crustaceen.

Flußkrebs (*Potamobius astacus* L.), Kißlegg,
von Herrn Vollmer 1917.

Würmer.

Eine Sammlung verschiedener Eingeweidewürmer, 21 Arten (namentlich vorzüglich aufgestellte Bandwürmer),
aus dem Nachlaß der ehemal. Tierärztl. Hochschule 1913.

Eine weitere derartige Kollektion, 23 Arten,
vom Medizinalkollegium 1916.

Saitenwurm (*Gordius aquaticus* L.) aus dem Lindenbach bei Weilimdorf,
von Gymnasialschüler Rud. Hammer 1918.

Schwämme.

Süßwasserschwamm (*Euspongilla lacustris* L.) am Bergheimer Hof,
von Gymnasialschüler Rud. Hammer 1919.

B. Botanische Sammlung.

(Konservator: Prof. Eichler.)

Kryptogamen.

Choiromyces maeandriformis Vitt., Linsenhofen. Dr. Binder, Neuffen.

Desgl., 650 g schwer, Schießtal bei Gmünd. Elementarlehrer K. Butz, Gmünd.

Schistidium teretinerve Limpr., Jurafelsen bei Ehingen a. D. Prof. Eggler, Ehingen.

Azolla filiculoides Lam., im Neckar bei Benningen. Oberl. Hermann, Murr.

Equisetum ramosissimum Desf., Langenargen. Reall. Bertsch, Ravensburg.

Phanerogamen.

Ophrys apifera Hudson, Schwenningen. Dr. R. Kolb, Schwenningen.

Phytolacca decandra L., Tettnanger Wald, verschleppt. Hauptl. Högerle.

Ranunculus lingua L., Neustädtlein. Dr. R. Blezinger, Crailsheim.

Pedicularis sceptrum Carolinum L. Desgl.

Drosera intermedia × *rotundifolia*, Blitzenreute. Oberl. G. Schlenker, Cannstatt.

Medicago arabica All., Lauffen a. N., eingeschleppt. Apoth. Bader, Lauffen.

Polygala serpyllacea Weihe und *Galium saxatile* L., Weißenstein; vermutlich mit jungen Fichten aus Schleswig-Holstein eingeschleppt. Pfarrer K. Schlenker.

Erica tetralix L., Obertal; vermutlich ebenso eingeschleppt. Oberf. Huß.

Brunella alba × *vulgaris*, Künzelsau. Reall. Schaaf, Künzelsau.

Alectorolophus major Rb., Laupheim. Reall. Bertsch, Ravensburg.

Utricularia ochroleuca Hartm., Reich OA. Ravensburg. Ders.

Hieracium silvaticum ssp. *pseudogentile* Zahn, Brententann. Ders.

Mulgedium alpinum Cass., Undingen, verschleppt. Apoth. W. Kachel, Reutlingen.

15 Arten von der Irrendorfer Hardt und der Gegend um Beuron:
Scolopendrium vulgare Sm., Beuron,
Lasiagrostis calamagrostis Link, Beuron,
Avena fatua L. f. *tenuis* Junge, unter Winterweizen beim Steighof,
Bromus commutatus Schrad., beim Steighof,
Carex alba Scop., Beuron—Buchheim,
Salix depressa L. var. *livida* (Wahlbg.) Fr., Irrendorfer Hardt,
Dianthus carthusianorum L. subsp. *eucarthusianorum* Hegi f. *multiflora* Peterm., Tuttlingen,
Rosa rubrifolia Vill. f. *typica* Christ, beim Steighof,
„ *glauca* Vill. f. *hispido-caballicensis* R. Keller, Beuron—Irrendorf,
„ „ „ f. *transiens* R. Keller sf. *Majeri* Braun, Tuttlingen,
„ *coriifolia* Fr. v. *subcollina* Christ f. *Beuronensis* Junge, Beuron,
Galeopsis angustifolia Ehrh. f. *Kerneri* Brig., Beuron,
Clinopodium vulgare L. f. *ovata* Brig. fl. *albo*, Werenwag,
Knautia silvatica Duby f. *pachyderma* Briq., Beuron,
Carduus crispus × *defloratus*, Beuron,
von Herrn Lehrer Paul Junge, Hamburg.

Eine Sammlung von Pflanzen aus den Oberämtern Crailsheim (C.), Ellwangen (E.), Gerabronn (G.), Künzelsau (K.) und Mergentheim (M.):
Ophioglossum vulgatum L., am Hirschberg b. Brettheim (G.),
Sparganium minimum Fries, Rötlein (C.),
Potamogeton lucens β. *acuminatus* Fries, Stödtlen (C.),
„ „ γ. *nitens* Chamisso, Westgartshausen (C.),
Zannichellia palustris β. *major* Koch, Heimberg (G.),
Panicum crus galli α. *brevisetum* Döll, Mariä-Kappel (C.),
Phleum Boehmeri Wibel, Wildentierbach (G.),
„ *asperum* Villars, Ebertsbronn (M.),
Calamagrostis lanceolata Roth, Brettheim (G.),
„ *arundinacea* Roth, am Hirschberg (G.),
Aira flexuosa L., Bernhardsweiler (C.),
Triodia decumbens P. Beauv., Spielbach (G.),
Melica picta K. Koch, Kirchberg a. J. (G.),
„ *uniflora* Retzius, Limbach (G.),
Dactylis glomerata var. *pendula* Dum., Spielbach (G.),
„ „ var. *Aschersoniana* Gräbn., Laudenbach (M.),
Festuca heterophylla Lam., Creglingen (M.),
Brachypodium pinnatum β. *rupestre* R. & Sch., Markelsheim (M.),
Heleocharis acicularis Brown, Rötlein (C.),
Scirpus setaceus L., Rötlein (C.),
„ *Tabernaemontani* Gmelin, Asbach (C.),
„ *compressus* Persoon, Bossendorf (G.),
Carex teretiuscula Good., Wäldershub (C.),
„ *Pairaei* F. Schultz, Oberstetten, Wallhausen (G.),
„ *canescens* L., Wolfsbuch (M.),
„ *tomentosa* L. f. *luxuriosa* Waisb., Klein Ansbach—Hausen (G.),
„ *pilulifera* L., Kreßbronn (C.),

Carex umbrosa HOST, Blumweiler (M.),
„ *flava γ) Oederi* EHRHART, Wäldershub (C.),
„ „ „ „ f. *pygmaea*, Bösenlüstnau (C.),
„ *Hornschuchiana* HOPPE, Wäldershub (C.),
„ *acutiformis β) Kochiana* D. C., Bossendorf (G.),
Juncus supinus MOENCH, Bernhardsweiler (C.),
„ *acutiflorus* EHRH., Wäldershub (C.),
„ *compressus* JACQUIN, Enzenweiler (G.),
„ *squarrosus* L., Jagstzell (E.),
Luzula multiflora LEJEUNE, Schrozberg (G.),
Orchis incarnatus L., Westgartshausen (C.),
Epipactis violacea DUR.-DUQ., Wiesenbach (G.),
Thesium pratense EHRHART, Kühnhard (G.),
Rumex maritimus α) aureus WITH., Mariä-Kappel (C.),
Polygonum minus HUDSON, Mariä-Kappel (C.),
Stellaria uliginosa MURRAY, Spielbach (G.),
Cerastium glomeratum THUILLIER, Maulach—Rüddern (C.),
Sagina nodosa FENZL, Schwarzenbronn (M.),
Scleranthus perennis L., Rötlein (C.),
Nymphaea candida PRESL., Rosenberg (E.),
Aconitum lycoctonum L., Waldtann (C.),
Ranunculus lingua L., Neustädtlein (C.),
Barbaraea stricta ANDRZJ., Schwarzenbronn (M.),
Erucastrum Pollichii SCHIMPER & SPENNER, Sattelweiler (C.),
Diplotaxis muralis DC., Creglingen (M.),
Sedum boloniense LOISELEUR, Archshofen (M.),
Chrysosplenium oppositifolium L., Neustädtlein (C.),
Potentilla silvestris var. *strictissima* ZIMMETER, Adolzhausen (M.),
„ „ var. *sciaphila* (ZIMM.) TH. WOLF, Neidenfels (C.),
„ *verna β. incisa* TAUSCH, Holdermühle (M.),
Alchimilla pubescens a. *montana* WILLD., Brettheim (G.),
„ *vulgaris* b. *alpestris α. eualpestris* 1. *typica* A. u. G., am Hirschberg (G.),
Rosa arvensis c. *bibracteata* BASTARD, Hengstfeld (G.),
„ *gallica* var. *elata* CHRIST, Triftshausen (C.),
„ *Jundzillii* a. *typica* KELLER, Mistlau (C.),
„ „ b. *trachyphylla* RAU, Westgartshausen (C.),
„ *tomentosa* var. *subvillosa* CHRIST, Lichtel (M.),
„ „ var. *cuspidatoides* KELLER, Mariä-Kappel (C.),
„ *elliptica* TAUSCH, Craintal (M.),
„ *glauca* b. *transiens* var. *adenophora* KELLER, Brettheim (G.),
Lupinus polyphyllus LINDLEY, Goldbach (C.), verwildert,
Trifolium hybridum L., Schrozberg (G.),
Lotus corniculatus β. ciliatus KOCH, Blumweiler (M.),
Astragalus cicer L., Hausen (G.),
Geranium pyrenaicum L., Ebersbach (K.),
„ *molle* L., Creglingen (M.),
Polygala comosa var. *stricta* CHODAT, Standorf (M.),
Euphorbia exigua β. retusa ROTH, Spielbach (G.),

Malva moschata L., Wolfskreut (G.),
Althaea hirsuta L., Ebertsbronn (M.),
Viola canina α. sabulosa Rchb., Wolkersfelden (G.),
„ *hirta × odorata*, Böhmweiler (M.),
Circaea intermedia Ehrhart, Mariä-Kappel (C.),
Epilobium adnatum Grisebach, Beuerlbach (C.),
Heracleum Sphondylium β. elegans Jacq., Gaismühle (C.),
Laserpitium prutenicum L., am Hirschberg b. Brettheim (G.),
Symphytum coeruleum Petitmengin, Wolfsbuch (M.), verwildert,
Pulmonaria montana Lejeune, Brettheim (G.),
Myosotis caespitosa Schultz, Wildentierbach (G.),
„ *versicolor* Smith, Kressbronn (C.),
Brunella alba Pallas, Schloß Tierberg (K.),
Galeopsis bifida Bönnigh., Schwarzenhorb (C.),
Stachys arvensis L., Spielberg (G.),
Mentha rotundifolia × longifolia, Wolkersfelden (G.),
„ *aquatica × arvensis* f. *nitida* Host, Schrozberg (G.),
„ „ „ f. *crenata* G. Beck, Hohenberg (E.),
Linaria Elatine Miller, Wiesenbach (G.),
„ *spuria* Miller, Goldbach (C.),
Scrophularia alata v. *Neesii* Wirtg., Rinderfeld (M.),
Veronica opaca Fries, Ellrichshausen (C.),
„ *praecox* Allioni, Spielbach (G.),
„ *anagallis β. aquatica* Bernhardi, Goldbach (C.),
„ *montana* L., Mariä-Kappel (C.),
Euphrasia Rostkoviana f. *uliginosa* Ducommun, Wört—Stödtlen (E.),
„ *stricta* Host, Mainkling (C.),
Alectorolophus angustifolius Heynhold, Rinderfeld (M.),
Melampyrum arvense L. ssp. *Semleri* Ronniger et Poeverlein, Archshofen (M.),
Pedicularis palustris L., Rötlein (C.),
Litorella lacustris L., Wört—Stödtlen (E.),
Galium boreale L., Brettheim (G.),
„ *silvaticum* var. *pubescens* DC., Brettheim (G.),
Phyteuma orbiculare L., Schrozberg (G.),
„ *spicatum* L. ssp. *caeruleum* R. Schulz, Lichtel (M.),
Campanula cervicaria L., Speckheim (G.),
Inula hirta L., Archshofen (M.),
Senecio spathulifolius DC., Brettheim (G.),
Cirsium lanceolatum β. nemorale Rchb., Laudenbach (M.),
„ *acaule × oleraceum* f. *oleraceiforme*, Mariä-Kappel (C.),
Centaurea jacea β. decipiens Thuill. Blumweiler (M) und Brettheim (G.),
Taraxacum officinale c. *paludosum* Crépin, Hengstfeld—Schönbronn (G.),
Crepis foetida L., Ebertsbronn (M.),
Hieracium pilosella L. ssp. *trichadenium* NP., Hohenberg (E.),
„ *aurantiacum* L., Blumweiler (M.),
„ *florentinum* All. ssp. *lancifolium* NP., Heimberg (G.),
„ „ ssp. *albidi-bracteatum* NP., Liebesdorf (G.),
„ *Bauhini* Schultes, Blaufelden (G.),

Hieracium silvaticum var. *gentile* f. *silvivagum* (Jord.) Zahn, Enzenweiler (G.),
" *vulgatum* Fr. ssp. *sciaphilum* Uechtr. var. *festinum* Zahn, Blumweiler (M.),
" *laevigatum* Willd., am Hirschberg b. Hausen (G.),
" *Zizianum* Tausch ssp. *Zizii* NP., Archshofen (M.),
" " " ssp. *rhenovallis* Zahn, Archshofen (M.),
von Herrn Pfarrer Hanemann in Leuzenbronn b. Rotenburg o. Tbr.

Mehrere Formen der im Gebiet wilden und gepflanzten Pappelarten, besonders aus der Gegend von Tuttlingen,
von Lehrer a. D. Jul. Scheuerle, Frittlingen.

C. Mineralogisch-geologische Sammlung.

(Konservator: Direktor Schmidt.)

Mineralien, Gesteine.

Calcit, geschwärzt durch Mangansuperoxyd, Gerhausen,
von Herrn Dr. G. Spohn, Blaubeuren.

Versteinerungen.

Trias.

Voltzia Weismanni aus Oberem Muschelkalk von Münster b. Cannstatt,
von Prof. Dr. Wüst, Kiel.

Pemphix Sueuri, sehr klein, aus dem *Nodosus*-Kalk von Münster b. Cannstatt,
von Dr. M. Weigelin, Eßlingen.

Equisetum arenaceum, drei Stück, aus Lettenkohlensandstein von Neuenstein,
von Herrn Gepprägs, Neuenstein.

Equisetum, 2 m langes Stammstück, aus Lettenkohlensandstein von Neuenstein (Kauf).

Gervilleia substriata aus Grenzdolomit der Lettenkohle von Germansweiler,
von Herrn Prof. Schwenkel, Backnang.

Platten mit Dinosaurier-Fährten aus dem Kieselsandstein vom Heidehof b. Stuttgart,
von Herrn Rektor Obermeyer, Gablenberg.

Jura.

Psiloceras Hagenowi, U. Lias von Vaihingen,
von Herrn Stud. Robert Geßler, Stuttgart.

Phylloceras n. sp. aus Lias γ (Kirchheim?),
vom Seminar Nagold.

Platycormus n. sp. aus Lias ε von Holzmaden (Kauf).

Dapedius aus Bohrloch im unteren Braun-Jura α, vom Hochrain,
Glyphaea-Reste aus Bohrloch im mittleren und oberen Braun-Jura α,
von Herrn Landesgeologen Dr. Axel Schmidt, Stuttgart.

Pleurotomaria babeauana d'Orb.,
Stylolithen mit aufsitzender *Rhynch. trilobata*, Weiß-Jura ε bei Gerhausen,
von Herrn Dr. G. Spohn, Blaubeuren.

Tertiär und jünger.

Aceratherium incisivum (?), Rückenwirbel, Miocän von Steinheim, von Herrn Stud. R. Geßler, Stuttgart.

Skeletteile von Fledermaus (?), Dysodil, Obermiocän, Randecker Maar, von Herrn Rechnungsrat Feifel, Stuttgart.

Torfrind, Hirnschädel mit Schlagspuren, Gegend von Balingen, von Herrn Dr. C. Beck-Ronus, Stuttgart.

Verzeichnis der Zugänge zur Vereinsbibliothek

bis 31. Juli 1919.

a) Durch Geschenk und Kauf.

Durch Schenkung von Büchern etc. haben sich folgende Mitglieder und Gönner des Vereins um denselben verdient gemacht: Staatsanwalt W. Bacmeister, Heilbronn; Dr. C. Beck, Stuttgart; Reallehrer K. Bertsch, Ravensburg; Prof. Dr. W. Bretschneider, Stuttgart; Frau Am. Entreß, Stuttgart; † O.Finanzrat a. D. v. Gmelin, Stuttgart; Dr. W. Pfeiffer, Stuttgart; Bezirksamtmann Dr. H. Poeverlein, Stadt Kemnath (Oberpfalz); Prof. a. D. A. Rettich, Stuttgart; Landesgeologe Dr. Axel Schmidt, Stuttgart; Frau Priv. Scriba We., Karlsruhe.

I. Zeitschriften, Gesellschaftsschriften etc.

Eclogae geologicae Helvetiae. Vol. XIII, 1914/15 u. Vol. XIV, 1916/18.

Verschiedene ältere Jahrgänge dieser Jahreshefte.

II. Schriften allgemein-naturwissenschaftlichen Inhalts.

Natur und Staat. Bd. X. Ziegler, H. E., Die Vererbungslehre in der Biologie und in der Soziologie. Jena 1918.

III. Zoologie, Anatomie.

Bacmeister, Walther, Beitrag zur Avifauna von Ostpolen. (Sep.) 1916.

— Vorkommen der Weidenmeise im nördlichen Argonnerwald. (Sep.) 1916.

— In welche Nester legen die württembergischen Kuckucke hauptsächlich ihre Eier? (Sep.) 1917.

— Über *Parus salicarius*. (Sep.) 1917.

— Zum Vorkommen des Zaunammers. (Sep.) 1917.

— Über das Vorkommen des Waldkauzes und der Waldohreule in bewohnten Häusern. (Sep.) 1917.

— Goethes Beziehungen zur Ornithologie. (Sep.) 1918.

Bertsch, Karl, Das Birkhuhn in Oberschwaben. (Sep.) 1918.

— Die Kreuzotter in Württemberg. (Sep.) 1918.

IV. Botanik.

Poeverlein, Herm., Zur Gefäßpflanzen-Flora des südl. Fichtelgebirges und der Rauhen Kulm. (Sep.) 1918.

— Die Literatur über Bayerns floristische, pflanzengeographische und phänologische Verhältnisse der Jahre 1915/16. (Sep.)

V. Mineralogie, Geologie, Paläontologie.

Geologische Literatur Deutschlands des Jahres 1914.
Klüpfel, Walther, Über den Lothringer Jura. Straßburg i. E. 1918. 8°.
Pfeiffer, Wilh., Über den Gipskeuper in Süddeutschland. (Sep.) 1918.

IX. Schriften verschiedenen Inhalts.

Bacmeister, W., Dem Gedächtnis von Kurt Lampert. 1919.
Lampert, K., Karl Benjamin Klunzinger.
— Albert Günther, Zoologe, Vorst. d. zool. Abt. des Brit. Museums i. London.

b) Durch Austausch unserer Jahreshefte:

Amsterdam. K. Akademie van wetenschappen: Jaarboek 1916. — Verhandelingen (Natuurkunde). 1. sectie: deel XII, 3; 2. sectie: deel XIX, 2—6. — Verslagen van de gewone Vergaderingen deel XXV (1916/17).
Basel. Naturforschende Gesellschaft: Verhandlungen Bd. XXVIII (1917).
Bayerische bot. Ges. zur Erforschung der heimischen Flora (München): Berichte Bd. XVI, 1917. — Mitteilungen Bd. III, 14—19, 21—23. — Kryptogamische Forschungen. No. 1—3.
Bayern. Ornithologische Gesellschaft in B.: Verh. Bd. XIII, 2—4 (1917/18).
Bergen's Museum: Aarbok 1916/17, naturwiss. Reihe, Heft 2; 1917/18 naturw. R. H. 1. — Aarsberetning for 1917/18. — Skrifter Ny R. Bd. III, 1. — Sars, G. O.: An account of the Crustacea of Norway, Vol. VI, 13—14.
Berlin. K. Akademie der Wissenschaften: Abhandlungen der Phys.-math. Kasse. Jahrg. 1917 und 1918. — Sitzungsberichte 1917 No. 23—53; 1918; 1919 No. 1—23.
— K. geologische Landesanstalt und Bergakademie: Jahrbuch für die Jahre 1914, Bd. 35, Teil II, 3; 1915, Bd. 36, Teil I, 3 u. Teil II, 1—2; 1916, Bd. 37, Teil I, 1—2. — Ergebnisse von Bohrungen. Heft VII.
— Gesellschaft naturforschender Freunde: Sitzungsberichte Jahrg. 1917 u. 1918. — Archiv für Biontologie. Bd. IV, 3.
— s. auch Brandenburg und Deutsche geologische Gesellschaft.
Bodensee. Verein für Geschichte des Bodensees u. seiner Umgebung (Lindau): Schriften. Heft 46 (1917) u. 47 (1918).
Bonn. Naturhist. Verein d. preuß. Rheinlande, Westf. etc.: Verhandl. Jahrg. 70, 1913, H. 2.
— Niederrhein. Ges. für Natur- u. Heilkunde: Sitzungsber. 1913, II.
Brandenburg. Botanischer Verein für die Provinz B. (Berlin): Verhandlungen Jahrg. 59, 1917.
Bremen. Naturwissenschaftlicher Verein: Abhandl. XXIV, 1 (1919).
Brünn. Naturforschender Verein: Verhandlungen Bd. 55, 1916. — Ber. d. meteorolog. Komm. XXXI für 1911.
Christiania. Physiographiske Forening: Nyt Magazin for Naturvidenskaberne Bd. 55 (1917).

Colmar. Naturhistorische Gesellschaft: Mitteilungen, N. F., Bd. XIV, 1916 u. 1917.

Danzig. Naturforschende Gesellschaft: Schriften, N. F. Bd. XIV, 4 u. Bd. XV, 1—2. — Berichte des Westpreuß. Bot.-Zoolog. Vereins, 39—41 (1917/19).

— Technische Hochschule: 3 Dissertationen, 1 Festrede 7. II. 1919.

Darmstadt. Verein für Erdkunde etc.: Notizblatt f. d. Jahr 1916. (V. Folge H. 2.)

Deutsche geologische Gesellschaft (Berlin): Zeitschrift Bd. 69 (1917) u. 70 (1918).

Dresden. Naturwissenschaftliche Gesellschaft Isis: Sitzungsberichte und Abhandl. Jahrg. 1916.

Dürkheim a. d. H. Pollichia: Mitt. 30, 1916/17.

Frankfurt a. M. Senckenbergische naturforschende Gesellschaft: Berichte 47 (1918) u. 48 (1919).

Genf. Soc. de physique et d'histoire naturelle: Compte rendu des séances 33—35, 1916—1918, u. 36, 1919, No. 1. — Mémoires Vol. 38, 6 und Vol. 39, 2.

Görlitz. Naturforschende Gesellschaft: Abhandl. Bd. 28 (1917).

Graubünden. Naturforschende Gesellschaft: Jahresberichte N. F. 57, 1916/1917, u. 58, 1917/1918.

Halle. Verein für Erdkunde: Mitteilungen 38. Jahrg. 1914.

— Kais. Leopoldinisch-Carolinische Akademie d. Naturforscher: Leopoldina Heft 53, 1917, No. 7—12; Heft 54, 1918; Heft 55, 1919, No. 1—7.

Hamburg. Wissenschaftl. Anstalten: Jahrbuch XXXIII. Jahrg., 1915, nebst 5 Beiheften; XXXIV. Jahrg., 1916, nebst 5 Beiheften.

Heidelberg. Naturhistorisch-medizinischer Verein: Verhandlungen N. F. Bd. XIII, 3 und XIV, 1.

Helgoland. Biologische Anstalt (s. Kiel-Helgoland).

Hermannstadt. Siebenbürgischer Verein für Naturwissenschaften: Verhandl. u. Mitt. Bd. 66, 1916, und 67, 1917.

Hohenheim. Württ. landwirtschaftliche Hochschule: Festschrift zur Feier des 100jährigen Bestehens. Stuttgart 1918. — Kraemer, H., Die landw. Hochschule zu H. 1918. — v. Kirchner, O., Die Entwicklung der K. landw. Anstalt H. 1918. — Anstalt für Pflanzenschutz: 10 Mitteilungen von Dr. Lang.

Innsbruck. Naturw.-medizin. Ver.: Berichte Bd. XXXVI für 1914/17.

Kiel-Helgoland. Kommission zur wissenschaftl. Untersuchung der deutschen Meere und Biologische Anstalt auf Helgoland: Wissenschaftl. Meeresuntersuchungen. N. F. Bd. XI, Abt. Helgoland, Heft 2 (1916); Bd. XIV, Abt. Helgoland, Heft 1 (1918).

Königsberg. Phys.-ökonom. Gesellschaft: Schriften, Jahrg. 58, 1917.

Lausanne. Société Vaudoise des sciences naturelles: Bulletins, 5 sér. Vol. LI, 192—193.

Leiden. Nederlandsche Dierkundige Vereeniging: Tijdschrift ser. 2, Deel XV, 2—4; Deel XVI, 1.

— s'Rijks Herbarium: Mededelingen, No. 31—36 (1917/18).

Leipzig. Naturforsch. Gesellschaft: Sitzungsber. 43. Jahrg. 1916/17.
Linz. Museum Francisco-Carolinum: Jahresber. 76 u. 77.
— Verein für Naturkunde in Österreich ob Enns: 44. Jahresber. (1918).
Lund. Universitas Lundensis: Lunds Universitets Arsskrift, Nova Series Abt. 2. Bd. XI—XIV, 1915/1918.
Luxemburg. Institut grand-ducal: Archives trimestrielles. Tome VII, 1912/17.
Marburg. Gesellschaft zur Beförderung der gesamten Naturwissenschaften: Sitzungsberichte Jahrg. 1917 u. 1918.
Mecklenburg. Verein der Freunde der Naturgeschichte i. M.: Archiv Jahrg. 71, 1917 u. 72, 1918.
München. Geographische Gesellschaft: Mitteilungen. Bd. XII u. XIII.
Nassauischer Verein f. Naturkunde (Wiesbaden): Jahrb. Jg. 70. (1918).
Neuchâtel. Société des sciences naturelles: Bulletins. Tomes XLI —XLIII, 1913/18.
Nürnberg. Naturhistorische Gesellschaft: Abhandl. Bd. XIX, 5 u. XXI, 2. Jahresbericht für 1916 u. 1917.
Posen. Naturwissenschaftlicher Verein der Provinz Posen: Zeitschr. der botan. Abt. 24. u. 25. Jahrg. (1917—1918).
Prag. Deutscher naturwiss.-medizin. Verein für Böhmen „Lotos“: Naturwiss. Zeitschr. „Lotos“. Bd. 65. 1917.
Regensburg. Naturwiss. Verein: Berichte H. 15 für 1913—1916, nebst Beilage.
St. Gallen. Naturwiss. Gesellschaft: Jahrbuch 54 für 1914—1916.
Schweizerische Botanische Gesellschaft: Beiträge zur geobotanischen Landesaufnahme. 3—6.
— Entomologische Gesellschaft (Bern): Mitteilungen Vol. XII Heft 9/10 (1917).
— Naturforschende Gesellschaft (Geologische Kommission): Beiträge zur geolog. Karte der Schweiz. N. F. Lfg. 20 H. 4; Lfg. 26 H. 2; Lfg. 34 H. 2; Lfg. 46 H. 3. — Spezialkarten 80, 83, 84 u. Blatt Wiechs—Schaffhausen. — Karte der Fundorte von mineralischen Rohstoffen.
Steiermark. Naturwiss. Verein (Graz): Mitteil. Bd. 52—54 (1915/18).
Stettin. Entomologischer Verein: Entom. Zeitung, Jahrg. 78 u. 79, H. 1.
Stockholm. K. Svenska Vetenskaps Akademie: Handlingar Bd. 52, 56, 57. — Arsbok for 1917 u. for 1918. — Arkiv for matematik etc. XI, 4; XII; XIII; XIV, 1—2. Arkiv for kemi etc. VI, 4—5; VII, 1—3. Arkiv for botanik XIV, 4; XV, 1—2. Arkiv for zoologi X, 4; XI. — Meteorog. Jakttagelser i Sverige Bd. 55—57, 1913/15. — Jac. Berzelius bref III, 1. — Register ö. K. Sv. Vet. Ak. Skrifter 1826—1917.
— K. Vetenskapsakademiens Nobelinstitut: Meddelanden Bd. III, 4 u. Bd. V.
Trondhjem. K. Norske Videnskabers Selskab: Skrifter 1915, 2 u. 1916, 1. — Johan Ernst Gunnerus 1718 — 26. Febr. — 1918. Mindeblade.
Tübingen. K. Universitätsbibliothek: 2 Dissertationen der naturwissenschaftlichen Fakultät.

Ungarische Akademie der Wissenschaften: Mathematische und naturwissenschaftliche Berichte aus Ungarn. Bd. 30, 1912.

— Geologische Gesellschaft und k. ungarische geologische Anstalt (Budapest): Földtani Közlöny Bd. 47, 1917, Heft 1—9. — Jahresbericht für 1915, II. und Anhang für 1916.

Ungarischer Karpathenverein: Jahrbuch XLIV, 1917.

Ungarisches Nationalmuseum: Annales historico-naturales Vol. XV, 1917, pars 2 und Vol. XVI, 1918.

Ungarische Naturwissenschaftliche Gesellschaft, botanische Sektion: Növénytani Közlemények Bd. XVI, 1917: 1—6.

— Ornithologische Centrale: „Aquila“, Zeitschrift für Ornithologie. Jahrg. XXIV, 1917.

Upsala. Geological institution of the university: Bull. Vol. XIV (1917). — Zoologische Beiträge aus Uppsala, herausgeg. von A. Wirén, Bd. IV, 1916; Bd. V, 1917; Bd. VI, 1918. — Bref och Skrifvelser af och till Carl von Linné. I. Abt. del 7.

Westfälischer Provinzial-Verein f. Wissenschaft u. Kunst (Münster): Jahresber. 45, 1916/17.

Wien. Kaiserl. Akademie der Wissenschaften, math.-naturw. Klasse: Sitzungsberichte Bd. CXXIV, 1915. Bd. CXXV, 1916, Abt. II a Heft 9—10; Abt. II b Heft 8—10; Abt. III. Bd. CXXVI, 1917. Bd. CXXVII, 1918, Abt. I Heft 1—3; Abt. II a Heft 1—4; Abt. II b Heft 1—8. — Erdbebenberichte 49—52.

— K. K. geologische Reichsanstalt: Jahrbuch 66. Jahrg. 1916 No. 2—4; 67. Jahrg. 1917 No. 1. — Verhandlungen 1917.

— K. K. naturhistorisches Hofmuseum: Annalen Bd. XXXI (1917) u. Bd. XXXII (1918).

— K. K. zoologisch-botanische Gesellschaft: Verhandl. Bd. 67, 1917.

— Verein zur Verbreitung naturw. Kenntnisse: Schriften Bd. 56, 1915/16 bis 58, 1917/18.

Winterthur. Naturwissenschaftliche Gesellschaft: Mitteilungen Heft 12, Jahrg. 1917 u. 1918.

Württemberg. K. Statistisches Landesamt (Stuttgart): Württ. Jahrbücher für Statistik und Landeskunde. Jahrg. 1916. — Ergebnisse der Arbeiten der Drachenstation am Bodensee i. J. 1915.

— Württembergischer Schwarzwaldverein (Stuttgart): „Aus dem Schwarzwald“ Jahrg. 25, 1917 No. 4—6; Jahrg. 26, 1918 u. Jahrg. 27, 1919 No. 1—6.

Würzburg. Physikalisch-medizinische Gesellschaft: Verhandlungen N. F. Bd. 44 u. 45. — Sitzungsberichte Jahrg. 1917 u. 1918.

Zürich. Naturforschende Gesellschaft: Vierteljahresschrift Jahrg. 62, 1917 u. Jahrg. 63, 1918.

Anhang.

Jahresbericht aus dem Geologisch-paläontologischen Institut der Universität in Tübingen.

Aus den seit 1. Januar 1918 durch Kauf, Tausch und Schenkungen hervorgegangenen Zugängen zur Material- und Schausammlung des Geologisch-paläontologischen Universitäts-Instituts zu Tübingen seien die folgenden genannt:

Geologie: Bodenbildung aus Granit, Basalt und Syenit Sachsens (in Einzelserien).
Sandsteinplatte von Ramandruy bei Bellary, Indien (überwiesen von Herrn Rektor Pfleiderer).
Sandproben vom Roten Meer und aus der Sahara-Wüste.
Karnallit aus den Kalilagern des Ober-Elsaß.

Stratigraphie: Jura und Kreide von Deutsch-Ostafrika.
Tertiär u. a. m. aus dem Ojtoz-Gebiet in Südost-Siebenbürgen.
Phosphat-Kreide der Champagne (überwiesen von Herrn Priv.-Doz. Prof. Dr. Lang).
Kreide von Foucaucy bei Guise, Frankreich (überwiesen von Herrn Hummel).
Lias von Carignan bei Sedan und Weißjura von Dun a. d. Maas (überwiesen von Herrn Dr. Oertle).
Bonebed des Rhät vom Steinenberg bei Steinenbronn-Waldenbuch.

Paläontologie: *Voltziopsis*-Laubsproß, Lettenkohlen-Gips von Crailsheim.
Saurierfährtenplatte aus dem Kieselsandstein des Elysium bei Tübingen (gesammelt von den Herren Priv.-Doz. Dr. Soergel und Priv.-Doz. Dr. Keßler).
Gipsabguß der Vorderextremität und des Schulterblatts von *Brachiosaurus Brancai* Jan. aus dem oberen Jura von Deutsch-Ostafrika.
Saurier-Knochenstück aus dem Rhätsandstein von Pfrondorf bei Tübingen.
Eine größere Sammlung des Herrn Baurat Dittus-Kißlegg, umfassend Material aus
Kreide von Grünten, Säntis, Gosau,
Tertiär von Ägypten, Pariser und Mainzer Becken, Flyschzone des Voralpengebiets,
Meeresmolasse von Ermingen, Randengen, Ulm; Ursendorf, Baltringen; Kempten; St. Gallen, Wiesloch; Randen; obere Süßwassermolasse Argental; Blättermolasse Kempten, Wendelstein;
Oligocän von Bünde (Westfalen).
Jura und Kreide von Frankreich und Lothringen.

Die Sammlungen des Universitäts-Instituts sind in ihrer Gesamtheit neu angeordnet und aufgestellt worden. Anlaß und Möglichkeit dazu bot der von Herrn Professor Pompeckj während des Kriegs im Zusammenhang mit der Errichtung eines Mineralogischen Instituts durchgeführte Ausbau von Bodenräumen für Sammlungszwecke. Da einstweilen die äußeren Verhältnisse die Inneneinrichtung der neu erstellten Räumlichkeiten verzögern, ergab sich die Notwendigkeit, mit dem vorhandenen Schrankmaterial ein Provisorium zu schaffen. Die künftige endgültige Neuordnung wurde aber dabei nach Möglichkeit schon berücksichtigt. Die Umstellung der Schränke zog auch Abänderungen in der Schausammlung nach sich.

Im ersten Stockwerk ist nunmehr die eine Hälfte paläontologischen Gesichtspunkten vorbehalten, die Stratigraphie dafür auf die andere Hälfte beschränkt worden. Für Mineralogie, Petrographie und Allgemeine Geologie ist das Dachgeschoß vorgesehen. Doch ist hier der endgültige Zustand noch nicht zu erzielen, da die seit langer Zeit wünschenswerte Abgliederung der Urgeschichtlichen Materialien als selbständige Sammlung mangels geeigneter Räumlichkeiten einstweilen nicht durchführbar ist. Die Urgeschichte ist infolgedessen in dem für Allgemeine Geologie bestimmten Saal zur Aufstellung gelangt, während diese noch an ihrem Platze im ersten Stock bleiben und somit eine paläontologische Darstellung der Wirbellosen zunächst noch hinausgeschoben werden mußte. Dagegen ist die Zusammenfassung der Saurier (und Vögel) in einem größeren Saal durchgeführt worden, die Aufstellung der Säuger, Amphibien und Fische in einem zweiten im Grundplan angelegt und in weiterem Ausbau begriffen. Die großherzigen Schenkungen ganzer Saurierskelette aus dem Oxford Englands und einer ganzen Reihe wertvollster Wirbeltierfunde aus der Kreide von Kansas seitens der um die Universitätssammlung hochverdienten Herren Schimpf-Mannheim, W. Simon-Königsberg und M. Weise-Kirchheim u. T. bilden schon lange eine Zierde und einen besonderen Anziehungspunkt des Tübinger Instituts und kommen in der Vereinigung vielleicht noch vorteilhafter zur Geltung. Bei dieser Gelegenheit gelangten nunmehr noch zur Neu-Aufstellung das Schulterblatt und das Vorderbein (Höhe über 4½ m) des größten bislang bekannten Landwirbeltiers *Brachiosaurus* aus den Dinosaurierschichten des südlichen Deutsch-Ostafrika (in Gipsabgüssen). Ebenso wurden die Extremitäten des nordamerikanischen *Diplodocus*, die in Originalknochen vorliegen, sowie des englischen *Cetiosaurus* im Zusammenhange montiert, weiter Skeletteile von Becken und Wirbelsäule beigefügt. Es ergibt sich so zusammen mit der Extremität des *Allosaurus* und dem Schädel des *Tyrannosaurus* (in Gipsabgüssen) als Vertreter der Theropoden-Gruppe ein eindrucksvolles Bild jener Riesen an der Grenze von Jura und Kreide dreier Erdteile. Eine prächtige Rekonstruktion des *Dimetrodon* aus dem Permocarbon von Texas ist ferner durch Herrn Professor v. Huene aus den reichen Beständen des Instituts im Sauriersaale neu zur Ausführung gelangt und bringt die weitgehende Spezialisation jener frühzeitigen Vertreter des Reptiliengeschlechts zur Anschauung.

Ein kleinerer Raum, der schon bisher die triassischen Dinosaurier Schwabens umschloß, ist jetzt diesen allein vorbehalten.

Ebenso hat die württembergische Geologie und Paläontologie im Rahmen der stratigraphischen Schausammlung eine Sonderdarstellung etwas ausführlicherer Art erfahren. Es handelt sich dabei vorwiegend um Trias und Jura, die ja die reichsten Schätze geliefert haben. Für besonders fossilreiche Schichten, wie die Lias ε-Schiefer, die Nusplinger Plattenkalke und die Nattheimer Korallenriffe, ist der Versuch einer Darstellung von Flora und Fauna in ihrer Gesamtheit unternommen worden, also unabhängig von systematischer und nur in Eingliederung in stratigraphische Anordnungsweise. In diesem Zusammenhange ist neben den Hautexemplaren von *Ichthyosaurus* und *Hybodus* der neue wirbelsäulenlose Riesenganoid des Lias ε mit den Umrissen des nackthäutigen Körpers zur Aufstellung gelangt.

Auswärtige Trias und Jura haben an den württembergischen Sonderraum unmittelbar anschließend ihren Platz in der Gesamtübersicht über die Formationen vom Präcambrium bis zum Diluvium gefunden. Hierneben ist in zeitlich jeweils entsprechenden Seitenschränken auch das Wichtigste aus der fossilen Pflanzenwelt angereiht worden.

Weiterer Ausbau der Schausammlung ist unerläßlich und vor allem auch in der Richtung ins Auge gefaßt, daß textliche und bildliche Erläuterungen in möglichst weitem Umfange das Sammlungsmaterial dem Verständnisse der Besucher näher bringen, sowie dem Studierenden Anleitung zu weiterer Vertiefung in den Stoff bieten sollen.

Mancher weitere Wunsch wird aus technischen und räumlichen Gründen einstweilen zurückgestellt werden müssen oder vielleicht auch dauernd undurchführbar sein.

1. April 1919. Hennig.

II. Sitzungsberichte.

Hauptversammlung am 27. Juli 1919 zu Stuttgart.

Prof. Dr. **W. Gmelin**: Was verlieren wir an Deutsch-Südwestafrika? (Mit Projektion von ca. 60 Originalaufnahmen.)

Nach Nr. 119, 120 u. 257, Abs. 1, 2 u. 3 der Friedensartikel haben wir auf unsere überseeischen Besitzungen, also auch auf Deutsch-Südwestafrika, ohne jede Entschädigung oder Anrechnung auf die Kriegsentschädigung Verzicht zu leisten. Der Mandatarmacht — und als solche ist bereits die südafrikanische Union bestellt — fallen sämtliche Einrichtungen der Verwaltung, ihre Versuchsfarmen-, Vieh-, Schaf-, Straußenzuchtfarmen, Gestüte, Tabakplantagen und eine ungeheure Fläche an besiedelungsfähigem Regierungsland in den Schoß. Ferner bleibt es ganz dem Ermessen der Mandatarmacht überlassen, ob und welche deutsche Ansiedler in der Kolonie bleiben, und ob in Zukunft Deutsche sich in der Kolonie niederlassen und arbeiten dürfen. Damit ist der aufgelegte Raub und die künftige Recht- und Schutzlosigkeit des Deutschen kodifiziert und es heißt, sich damit abfinden. Wir würden uns innerlich noch eher damit abfinden, wenn nicht Lloyd George den Raub damit begründet hätte, daß er sagt, wir verständen nicht zu kolonisieren und verständen insbesondere nicht die Eingeborenen zu behandeln. Wenn der führende englische Staatsmann mit Zustimmung seiner Regierung vor der ganzen Welt diese Behauptung aufstellt, so haben wir die Pflicht, unter Beiseitesetzung von Leidenschaft und Haß, uns die Frage vorzulegen: War es wirklich so, daß wir schlecht kolonisiert haben? Und mit Ihnen heute nochmals unsere koloniale Arbeit in Deutsch-Südwest nach ihrem Stand unmittelbar vor dem Kriegsausbruch prüfend an uns vorübergehen zu lassen, das ist der Zweck der heutigen Stunde.

Die Erschließung und Besiedlung von Südwest ist wohl eine der schwierigsten kolonisatorischen Aufgaben, die die Geschichte einem Volk zugewiesen hat. Die Engländer haben sich wohl gehütet, sie anzufassen, ehe sie nicht im übrigen Südafrika Herr waren. Am Wunsch und Verlangen nach dem Besitz hat es sicherlich nicht gefehlt. Von den politischen und finanziellen Schwierigkeiten ganz

abgesehen, die wir ja reichlich auszukosten hatten, sind es namentlich in der Natur des Landes gelegene Schwierigkeiten, die die Aufgabe erschwert haben.

Die Arbeit des Menschen steht unter dem Einfluß seiner Umgebung. Das gilt in heißen Ländern noch viel mehr als in unsern gemäßigten Zonen. Deshalb ist es notwendig, ganz kurz auf die klimatische Sonderstellung von Südwest hinzuweisen.

Südwest ist ein trockenes, wasserarmes Land. Noch nicht die Hälfte des Regens, der bei uns fällt, geht dort nieder. Es hängt das mit seiner Lage als tropisches bis subtropisches Land zusammen; erstreckt es sich doch über 12 südliche Breitegrade. In solchem Land ist alles Leben nach den nassen und trockenen Perioden des Jahres eingerichtet. Während bei uns die Temperaturverhältnisse das Ausschlaggebende sind, und alles nach kalten und warmen Jahreszeiten eingerichtet ist, scheidet dort die Temperatur als bestimmender Faktor aus. Die Temperatur ist konstant, das Wärmeausmaß reichlich, so daß man sich um die Temperatur nicht zu kümmern braucht, wohl aber um den rechtzeitig einsetzenden Regenfall. Die Regelmäßigkeit des Regenfalls ist aber bedingt durch die große Regelmäßigkeit der atmosphärischen Vorgänge.

Die Temperatur ist konstant, weil alle um den Wendekreis gelegenen Länder, also auch Südwest, ozeanisches Klima haben. Dreiviertel der um den Wendekreis gelegenen Oberfläche sind Wasser. Die Gleichmäßigkeit der Temperatur hat aber auch Gleichmäßigkeit des Luftdrucks zufolge. Die Luftdruckschwankungen treten mit großer Regelmäßigkeit ein, z. B. mittags 4 Uhr ein Minimum, so daß man daraus einigermaßen die Zeit bestimmen kann. (Das Wetterglas kann als Stundenglas benützt werden.)

Die herrschenden Winde sind der SO-Passat und NW-Monsun. Zur Zeit des höchsten Sonnenstandes, im Süd 21. Dezember, steigt im Bereich des Äquators die mit H_2O gesättigte Luft in die Höhe. Das barometrische Minimum wird ausgefüllt von dem kälteren landwärts von See gerichteten Monsun; es kommt zur Kondensation des Wasserdampfs, zur Wolkenbildung und Regen, den der NO-Passat aus den äquatorialen Gegenden nach W, SW und S führt. Je weiter die Gebiete vom Kondensationsherd des Wasserdampfs entfernt sind, um so weniger erhalten sie Regen, da dieser unterwegs niedergeht. Es haben deshalb in Südwest die Gebiete ganz verschiedenen Regenfall; der Norden am meisten, weniger die Mitte, noch weniger der Süden, am wenigsten bezw. gar keinen die Namib und die Küste.

Was geschieht mit dem Niederschlagswasser? Das Innere von Südwest ist bekanntlich ein bergiges Hochland, das in rascher Stufenfolge schon in 150—200 km Entfernung von der Küste auf 1600—2200—2600 m ansteigt. Die Folge davon ist, daß die Niederschläge mit großem Druck und in raschem Lauf wieder dem Meere zustürzen, soweit sie nicht versickern und verfallen, was offenbar z. T. in große Tiefen geschieht. Denn es haben z. B. die in Windhuk zutage tretenden Quellen eine Temperatur von 70°. Es müssen daher

die Wasser, wenn der Unterbilanz des Landes in seinem Wasserhaushalt entgegengetreten werden soll, zurückgehalten werden.

Am wirksamsten ist es, wenn jeder einzelne Farmer auf seinem Grund und Boden Staudämme anlegt. Dies war aber bei der Farmerschaft nicht zu erreichen; deshalb hat die Regierung die Sache selbst in die Hand genommen und ein Stauprojekt großen Stils ausgearbeitet, das mit dem Ertrag der Diamantenregie in die Tat umgesetzt werden sollte. Die bis dahin geübte Wassererbohrung mit oder ohne Wünschelrute ist Raubbau, der sich mit zunehmender Besiedelung in steigendem Maße fühlbar macht und zum Bankerott im Wasserhaushalt des Landes führen muß. Die Erfahrungen während der Okkupation des Landes haben dies bestätigt. Infolge des größeren Wasserverbrauchs sank der Grundwasserspiegel ganz erheblich und eine ganze Anzahl von Brunnen, die bis dahin ergiebig flossen, versiegte.

Als geeignete Gegend zur Wasseransammlung wurde der Fischfluß und sein Einzugsgebiet gewählt. Einmal hatte der Süden das Wasser am nötigsten, da in ihm erheblich weniger Wasser fällt als in der Mitte und im Norden des Landes; und sodann eignet sich das z. T. tief eingeschnittene Fischflußrevier zur Anlage von Dämmen und Stauanlagen ganz besonders. Zwischen den Stauanlagen sind Grundschwellen und Sperren gedacht, so daß das Ganze ein zusammenhängendes System zur Aufsammlung von Millionen von Kubikmetern Wasser darstellt, mit denen viele Tausend Hektare angrenzenden Landes bewässert werden konnten.

Der Plan war, dieses Land als Kleinsiedelungsland aufzuteilen.

Der Engländer hat das Stauprojekt zurückgestellt, angeblich weil er keine bevorzugten Farmstellen schaffen will, in der Hauptsache wohl deshalb, weil er dies alles, besonders aber die Wassergewinnung, der Privatinitiative überläßt. Auf dem Zwangsweg hat er es erreicht, daß allein im Bezirke Windhuk 150 neue Wasserstellen entstanden sind. Also die Sache geht, wenn sie muß.

Wir haben die Wasserfrage zuerst erörtert, weil sie die wichtigste ist. Und sie ist deshalb die wichtigste, weil von ihr die Hauptausnutzung des Landes, nämlich zur Viehzucht, abhängt. Viehzucht ist ohne geordnete Wasserwirtschaft nicht möglich. Wo diese aber eingeführt ist, hat jede Art von Viehzucht einen ganz vorzüglichen Standort. Solf nannte einmal das Land ein überreiches Land. Das ist ganz richtig. Ganz abgesehen von den Diamanten und sonstigen Edel- und Halbedelsteinen, die dort gewonnen werden, abgesehen von seinen reichen Mineralschätzen, besonders an Cu, vielleicht auch an Kohle, den Eindruck des Überreichtums bekommt jeder, der eine vollbestockte Farm besucht und die stattlichen Großviehherden, aus 800 bis 1500 Stück bestehend, sieht, die zahllosen einheimischen Fettschwanzschafe und Ziegen und die stattlichen Wollschafherden von mehreren tausend Stück wertvollen Materials. Die Viehzucht bildet in der Tat auch das Rückgrat des Landes und auf ihr beruht seine Zukunft.

Aus den Zeiten des Aufstandes sind in Deutschland noch allerlei Gerüchte im Umlauf, als drohten der afrikanischen Viehzucht unheimliche

und schwer zu bekämpfende Viehseuchen. Es hängt dies mit der Tatsache zusammen, daß während des Eingeborenenaufstandes die Rinderpest und später einmal die Schafpocken eingeschleppt und von der Sache zum Schaden der Kolonie ein ganz unnötiges Aufhebens gemacht wurde. Erfährt jemals die Welt davon etwas, wenn in Nordindien die Rinderpest oder in Südindien oder Rhodesien die Lungenseuche oder in Natal das Ostküstenfieber ausbricht, oder wenn in Australien Millionen von Schafe infolge der Dürre eingehen?

Nein! Der Viehbestand in Südwest ist einer der gesündesten, die es gibt. Es herrschen dort unter den Rindern keine anderen Seuchen als bei uns auch: der Milzbrand, verursacht und verbreitet durch die Verwahrlosung der Wasserstellen durch die Herero und Farmer, der Rauschbrand, wie er auf unseren Almen vorkommt. Ebenso sporadisch im Norden die Lungenseuche durch einheimisches Ovambovieh eingeschleppt. Und alle diese Seuchen lassen sich wirksam nach unsern heimischen Methoden bekämpfen. Es herrschen aber nicht die Tuberkulose, die unter dem einheimischen Vieh ganz unbekannt ist und die Maul- und Klauenseuche. Die durch Zecken verursachten Erkrankungen der Rinder, das Ostküstenfieber und Texasfieber treten nicht auf und bilden vorläufig auch keine Gefahr, solange die Luftfeuchtigkeit in Südwest nicht zunimmt.

Unter den Pferden kommt der Rotz und die Räude, die Brustseuche und Influenza vor. Spezifisch afrikanisch ist die Pferdesterbe, die ab und zu große Verluste verursacht. Aber sie sind erträglich und hatten bisher im ganzen nur die Wirkung, die Preise der Pferde stabil zu erhalten, so daß ihre Zucht nicht auf ein unrentables Maß heruntersank.

Unter dem Kleinvieh ist es hauptsächlich die Räude und Lungenwurmseuche; letztere verursacht durch das Tränken der Tiere an offenen Wasserstellen. Unter den Schweinen die Schweineseuche ab und zu durch Schweine aus Kapstadt eingeschleppt.

Der gute Gesundheitszustand der Tiere ist ja auch nicht erstaunlich angesichts der extensiven Bewirtschaftung, der freien, natürlichen Haltung und der mehr quantitativen als qualitativen Zuchtrichtung.

Die Rindviehzucht. Bestand im Jahre 1913: 205 600 (gegen 52 500 im Jahre 1907). Die Vermehrung ist eine sehr rasche, ca. 60—65 % im Jahr. Die Fruchtbarkeit eine regelmäßige; Mehrgeburten sind selten. Seuchen, welche die Zucht beeinträchtigen, z. B. Knötchenseuche, seuchenhafter Abortus, unbekannt. Zum Schutz des Eigentums hat die Regierung ein Viehbrandgesetz eingeführt, eine Maßnahme, die bei dem freien Weidebetrieb notwendig ist. Jeder Farmer bekommt für sein Vieh eine Art Schutzmarke, die eingebrannt wird und jederzeit Besitzer und Herkunftsort kenntlich macht. Zuchtziel: Arbeit und Fleisch. Arbeit, weil der Zugochse das wertvollste Spanntier ist und am meisten zur Erschließung von Afrika beigetragen hat. Als Produkte wurden ausgeführt: Butter, Häute, Talg, Hörner und Klauen (meist durch Vermittlung englischer Händler). Da die Ausfuhr von lebendem Vieh nach Südafrika ge-

sperrt war, wurden Versuche mit der Einfuhr gekühlten und gefrorenen Fleisches nach Kapstadt gemacht, die schon über die ersten Anfänge mit ihren Mißerfolgen hinaus waren. Außerdem stellten 2 Konservenfabriken (in Okahandja und Karibib) ausgezeichnete Büchsenkonserven her, die teils ins Ausland gingen, teils in Südwest selbst als Proviant für die Pad und bei der Truppe Verwendung fanden.

Vorkommende Schläge sind: das einfarbige Ovambo-Rind, das einfarbig rote Afrikanerrind, das bunte Namarind, das Afrikander Rind, hervorgegangen aus Kreuzung mit Namarind und schwarzbuntem Niederungsrind aus Holland. In dieser Form stellt es eine alte Zucht dar. Neue Zuchten sind Simmenthaler Kreuzungen, begehrt wegen des raschen Gewichtswachstums und die Zucht des einfarbigen Höhenviehs, das aus den Braunviehzuchtgebieten stammte; endlich das einfarbige Tieflandvieh zur Kreuzung mit dem einfarbigen roten Afrikanerrind.

Das Gouvernement erleichterte die Einfuhr von Zuchtvieh in weitgehendem Maße. Allein die heimischen Behörden ließen es am nötigen Verständnis fehlen. Es kam Vieh herüber, das als Zuchtvieh nicht in Frage kommen konnte. Ich habe Zuchtviehimporte aus England gesehen, namentlich Shorthorn, das nach Rhodesien bestimmt war und jeder Kritik standhalten konnte, auch durch Impfung in der Heimat für die Akklimatisation schon vorbereitet war. Zudem entsprach die Unterbringung auf dem Transportschiff allen hygienischen Anforderungen, so daß die Tiere, in keiner Weise durch den Transport geschädigt, an ihrem Bestimmungsort ankamen.

Die Pferdezucht. Bestand 1913: rund 16 000 Stück. Die Pferdezucht hat einen ausgezeichneten Standort in Südwest. Die billigen Weideflächen, das kupierte Terrain, der einfache Betrieb begünstigen dieselbe nicht weniger als der Umstand, daß das Pferd das wichtigste Verkehrsmittel für rasche Beförderung ist. Die Hottentotten und die Rehobother Bastards sind von jeher enragierte Pferdezüchter gewesen. Jeder Farmer bedarf mehrerer Reitpferde und einer Pferdekarre, das Militär, die Landespolizei sind beritten, so daß stets Nachfrage nach Pferden ist, deren Preis sich im allgemeinen zwischen 700—750 ℳ hält. Die Regierung unterstützte die Zucht mit Errichtung eines großen Zuchtgestüts in Nauchas auf dem Hochplateau des Komas Hochlands mit einem Areal, so groß wie halb Oberschwaben. Es standen dort 5 Hauptbeschäler und 100 Mutterstuten mit ca. 320 jungen Hengsten und Stuten. Im Land deckten auf 28 Stationen etliche 60 Hengste. Eine Körordnung und Prämierungen nach unserem württembergischen Muster sollten noch weiter zur Entwicklung der Pferdezucht beitragen.

Das afrikanische Pferd ist ein leichtes Reitpferd von sehnigem Körperbau, außerordentlich dauerhaft und genügsam, das bei einfachem Weidefutter große Leistungsfähigkeit zeigt.

Die reichliche Verwendung von Vollblut, die durch Sendungen aus der Heimat seitens des verstorbenen preußischen Oberlandstall-

meisters Grafen von Lehndorff, dem Gouvernement nahegelegt wurde, fand in der Farmerschaft, meines Erachtens nicht mit Unrecht, einigen Widerspruch, zumal es keineswegs hervorragende Vertreter waren, die geschickt wurden. Auch hier begegnete man der Meinung in der Heimat, daß das, was man zu Hause aus irgend einem Grunde nicht gut gebrauchen konnte, noch gut genug für die Kolonie wäre. Die Farmerschaft zog mehr das trockene weniger edle ungarische oder ostpreußische Halbblutpferd vor, oder die Verwendung eines starken arabischen Vollbluts und beschaffte sich lieber mit großen eigenen Kosten dieses Zuchtmaterial, als daß sie sich bedingungslos den Vollblutkreuzungen anschloß.

Und die englische Verwaltung? Sie hob sofort das Gestüt auf und will auch diese Angelegenheit dem einzelnen überlassen, indem sie davon ausgeht, daß gerade bei der Pferdezucht der Satz gilt, daß die Ware den Preis und der Preis die Ware macht Durch mehrere starke Remontierungen, bei denen gerade die ursprünglichen und trockenen, kleinen Afrikaner bevorzugt wurden, führte sie sich bei der Farmerschaft geschickt ein. Nur wurde verlangt, daß die vorgeführten Pferde handfromm waren und sich vorführen ließen; waren sie angeritten, wurden sie entsprechend besser bezahlt, Forderungen, die wir nur bei einzelnen Züchtern erreichten.

Die Kleinviehzucht. Die Zucht der einheimischen Schafe und Ziegen ist außerordentlich lohnend, da die Tiere sehr fruchtbar sind. Mehrgeburten bilden die Regel, so daß mit einer jährlichen Vermehrung von 77% gerechnet werden kann. Im Jahre 1913 waren 958000 einheimische Fettschwanzschafe und Ziegen vorhanden. Bei der kaninchenhaften Vermehrung würden die Kleinviehbestände zum Verhängnis für den Futtervorrat werden, wenn sie nicht gegen die Trockenperioden sehr empfindlich wären und wenn sie nicht vorzugsweise dazu dienten, den Fleischbedarf für die eingeborenen Arbeiter auf der Farm zu decken, der nicht klein ist.

Das einheimische Fettschwanzschaf ist ein ganz vorzügliches Fleischschaf. Etwas größer und schwerer als unser württembergisches Bastardschaf ist es ein großartiger Fleischlieferant, dessen Fleisch nicht unter dem Beigeschmack des Hammeltalgs leidet, da das Fett während der Regenperiode vorzugsweise in dem mächtigen Fettschwanz aufgespeichert wird, der bei gutgemästeten Tieren ein Gewicht von 8—10 Pfund erreichen kann und vorzügliches Koch- und Speisefett liefert. Mit afrikanischen Fettschwanzschafen sind dank der Initiative und dem Entgegenkommen des kaufmännischen Leiters der Wörmann-Linie, H. Wardesky, wohlgelungene Versuche mit Ausfuhr von Gefrierfleisch nach Hamburg gemacht worden. Das Fleisch hat in Hamburg allgemeinen Beifall gefunden.

Meines Erachtens liegt hier eine große und lohnende Zukunft für den südafrikanischen Farmer, wenn er das einheimische Fettschwanzschaf in sich verbessert und als Fleischschaf für den Export züchtet. Nur muß er durch Schaffung von Futterreserven dafür sorgen, daß der gute, während der Regenzeit erreichte Ernährungszustand nicht wieder während der Trockenperioden verloren geht.

Die Wollschafzucht. Im Jahre 1913 waren 53 700 Stück vorhanden. Für Wollschafzucht ist das Land nach einstimmigem Urteil der australischen und südafrikanischen Schafzüchter und nach meinen eigenen Wahrnehmungen in hervorragendem Maße geeignet. Das Land bildet die von den Engländern längst gewünschte Ergänzung der Hauptproduktionsländer Australien und Südafrika; durch deren Vereinigung sind jetzt die Engländer gegenüber der argentinischen Konkurrenz zu den unbestrittenen Herren des Wollmarkts gemacht. In Südwest litt die Wollproduktion ganz besonders unter dem Kapitalmangel der Farmer, der sie verhinderte, die nötigen Futterreserven an Luzerne zu schaffen, ohne welche die Produktion einer gleichmäßigen wertvollen Wolle schlechterdings unmöglich ist. Ferner unter der Unsicherheit der Verhältnisse vor dem Krieg, die eine Einigung auf ein gemeinschaftliches Zuchtziel erschwerte. Vor dem Krieg war der Bedarf und die Nachfrage nach der groben Crossbred-Wolle infolge des starken Bedarfs an groben Militärtuchen vorherrschend und ließ die Zucht der feinen, hoch bezahlten Kammwolle nicht aufkommen.

Das Gouvernement unterstützte diese Zucht durch Ankauf einer Original-Merinoherde aus Australien, die mit großen Kosten dort gekauft wurde. Unter den Tieren waren hervorragende Vertreter der Wanganella-Zucht und des Tasmanier-Schafs.

Die Angoraziegenzucht, welche die wertvolle Mohairwolle liefert, hatte im Schutzgebiet gleichfalls einen glücklichen Boden gefunden. Vor dem Krieg waren ca. 32 000 Stück vorhanden.

Die Karakulzucht. Sie bedarf besonderer Erwähnung. In dem ariden Klima der Bucharei lebt ein schwarzer Verwandter des Fettschwanzschafs, das Karakulschaf. Die Lämmer dieses Schafs liefern bekanntlich den dichtgelockten wertvollen Krimmerpelz. Auf die Initiative des Gouverneurs von Lindequist wurde eine wertvolle Herde von Karakuls in der Bucharei angekauft und nach Südwest verpflanzt, wo sie auf einer Stammschäferei des Gouvernements untergebracht ganz vorzüglich sich akklimatisierte und gut gedieh. v. LINDEQUIST ging davon aus, diesen Betrieb gewissermaßen als Nebenbetrieb in die Farmwirtschaft aufzunehmen. Wo die Zucht das nötige Verständnis fand, gedieh sie auch gut. Die zur Begutachtung an die bekannte Firma Thorer in Leipzig eingesandten Lammfelle wurden von dieser hoch bewertet, die zur Weiterentwicklung der Zucht energisch aufmunterte.

Die Engländer verfolgten schon vor dem Krieg die Zucht mit Interesse. Während des Kriegs war einer der ersten Akte die Wegnahme der Herde und Einziehung aller an die Farmer ausgegebenen Böcke. Die schönsten derselben figurierten bereits auf Ausstellungen in der Union.

Die Straußenzucht. Bestand 1913: 1500 Federstrauße. Eine gleichfalls mehr dem Luxus dienende Zucht ist die Straußenzucht. Da die Straußenfeder stets den schönsten Hutschmuck der Damen bilden wird und gute Federn hoch bezahlt werden, ist die Zucht sehr lohnend. Denn der Strauß liefert von $\frac{5}{4}$ Jahren an bis über das 40. Lebensjahr hinaus Federn, die alle 8—9 Monate geschnitten werden können.

Jeder Schnitt liefert je nach Qualität (im mittleren Alter die beste) 120—250 ℳ. Eine Henne liefert jährlich ca. 30—60 Eier. Die Brütezeit dauert 6 Wochen. Strauße, die nicht zur Zucht verwendet werden, werden kapaunt.

Das Gouvernement legte eine Straußenfarm in Otjituesu in der Nähe von Windhuk an mit wertvollen Federnhähnen. Die Engländer hoben die Farm alsbald auf und verkauften das Material. Da in Südafrika eine alte blühende Straußenzucht besteht, die jährlich für ca. 60 Millionen Mark Federn ausführt, wollten sie eine weitere Ausdehnung der Zucht verhüten, vermutlich um den Luxusartikel nicht zu entwerten.

Die Kamelzucht. Ein wichtiges Beförderungsmittel besonders zur Überwindung der Durststrecken und wasserlosen Gebiete ist das Kamel. Die Truppe unterhielt eine Kamelreiterkompagnie, die im Krieg wertvolle Dienste im Patrouillen- und Nachrichtendienst leistete. Sie besaß eine eigene Kamelzucht auf der Farm Kalkfontein N in der Kalahari. Die Entwicklung dieser Zucht beobachteten die Engländer längst mit Mißtrauen, da die Truppe jederzeit, wenn sie wollte, durch die wasserlose Kalahari nach Osten in die Gegend von Kimberley vorstoßen konnte. Sie behielten die Zucht in ihrem ganzen Umfang bei und machten ihre Polizeipatrouillen damit beritten.

Noch ein Wort über unser Verhältnis zu den Eingeborenen. Es wurde dies ja in ganz besonderer Weise zum Ausgangspunkt eines Vorwurfs seitens unserer Feinde gemacht.

Von eingeborenen Stämmen sind im Land vorhanden im Norden die Ovambo, in der Mitte die Herero mit ihren früheren Dienstleuten, den Kaffern, südlich der Auasberge die Rehobother Bastards, die sich seit der Mitte des vorigen Jahrhunderts als besondere Gens abgeschieden hatten und aus einer Mischung kapscher Buren und Hottentotten hervorgegangen sind; im ganzen Süden bis zum Oranje die verschiedenen Stämme („Nationen") der Hottentotten; im Osten des Landes überall zerstreut und sporadisch auftretend wie die Zigeuner, die ursprüngliche und autochthone Bevölkerung Südafrikas, die Buschleute. Sie alle bekämpften sich vor der deutschen Besitzergreifung, am blutigsten die Herero und Hottentotten, und stets drehte sich der Kampf um Weideland und Viehbesitz, ein Beweis, welche Wichtigkeit dem Lande auch diese Stämme zuerkannten. Der Aufstand vereinte dann die früheren Feinde zum gemeinschaftlichen Kampf gegen den Deutschen. Die Waffen lieferte England. Nachdem der Aufstand unter großen Opfern an Gut und Blut niedergeschlagen war, waren die Verhältnisse im Schutzgebiet tatsächlich so, wie sie der Gouverneur v. Lindequist schilderte: man konnte mit dem Stock und Wassersack durchs ganze Schutzgebiet ungefährdet wandern. Nur die Buschleute im Norden machten ab und zu wegen ihrer unbezähmbaren Wildheit und der häufigen Viehräubereien zu schaffen.

Herero, Hottentotten und Ovambo war es bei dem Rechtszustand, den sie sowohl in den Beziehungen unter sich als auch zum Weißen genossen, ganz wohl.

Eine ganze Anzahl von Verordnungen wachte über die Rechte der Eingeborenen; z. B. Verfügung über die Strafgerichtsbarkeit und Disziplinargewalt gegenüber den Eingeborenen; über die Rechtsgeschäfte und Rechtsstreitigkeiten Nichteingeborener mit Eingeborenen; über die Kreditgeschäfte Eingeborener; über die Anwerbung und Arbeitsverhältnisse der eingeborenen Arbeiter; über die Aufnahme der Eingeborenen in die Regierungslazarette. Besonderen Eindruck machte es stets auf die Eingeborenen, wenn ein Weißer, der sie in gewissenloser Weise betrog oder mißhandelte, von den Gerichten bestraft wurde. Für Recht und Gerechtigkeit hat der Eingeborene ein feines Gefühl, wie Kinder, die bald dem ihr Vertrauen schenken, der sie gerecht behandelt.

Besonders lag der Regierung an der Restituierung und Erhaltung der Herero, die durch den Aufstand schwer gelitten hatten. Denn der Herero hat viele gute, natürliche Anlagen, wenn auch vielleicht in primitiver Form. Vor allem ist er ein guter Viehhirte; er ist von einem natürlichen Selbstgefühl und persönlichen Stolz; die Mannestreue zu seinem Herrn ist ihm kein leerer Wahn; er verabscheut den Betrug; ein natürlicher Bildungsdrang wohnt ihm inne; er hat es z. B. dem Deutschen hoch angerechnet, daß er seine Kinder in der Kunst des Lesens, Schreibens und Rechnens unterrichten läßt.

Mich nimmt deshalb nicht wunder, daß er sich für die deutsche Herrschaft entschieden hat. Wohl mag auch er zu Anfang des Kriegs den Traum des Selbstbestimmungsrechts der kleinen Nationen geträumt und gehofft haben, daß nochmals die Stunde der Unabhängigkeit seiner Heimat geschlagen haben könnte. Bald aber merkte er, daß der Kampf des weißen Mannes nichts für ihn ist und für ihn nur die harte Herrschaft des Engländers bringen kann, von dem er so gut wie wir weiß, daß bei ihm Macht vor Recht geht. Und was tat der Engländer? Er griff zu dem alten, abgegriffenen, in Südwest ganz unangebrachten Mittel: er schuf für die Herero ein Reservat. Vorläufig hat der Herero nach mir zugegangenen Mitteilungen sein Reservat gegen die Einfuhr von Schnaps noch abgesperrt. Aber das Endergebnis wird dasselbe sein, wie bei allen Reservaten. Ausgebeutet durch gewissenlose Händler kann der Eingeborene seinen Besitz nicht halten; schließlich verfällt er doch der Schnapspest. Wenn ihm dann die Not die Waffe in die Hand drückt, ist er verloren.

Mit Bezug auf die Eingeborenen haben wir ein sauberes Brusttuch und reines Gewissen. Mag auch die Kolonisation der Engländer in manchen Dingen auf Grund ihrer langen Erfahrung praktischer und erfolgreicher gewesen sein; den Eingeborenen gegenüber zeigten wir uns als die besseren Menschen. Denn kolonisieren heißt bei uns, wie dies einst Solf ausdrückte, nicht bloß „nehmen", sondern auch „geben", und zwar reichlich geben von den Gaben, die bei uns bisher eine gute Pflegestätte gefunden hatten, Bildung, Gesittung und Recht.

Wissenschaftliche Abende des Vereins in Stuttgart.

Sitzung am 3. Februar 1919.

Nachdem der Vorsitzende Prof. Dr. Sauer die zahlreich erschienenen Mitglieder und Gäste, darunter namentlich viele Mitglieder des zur Sitzung eingeladenen Stuttgarter ärztlichen Vereins begrüßt und darauf hingewiesen hatte, wie insbesondere die naturwissenschaftlich gebildeten Kreise durch Erziehung unseres Volkes zu logischem naturwissenschaftlichem Denken am Wiederaufbau des durch die Revolution zertrümmerten Reichs mitarbeiten müssen, sprach

Dr. W. Camerer über den Bevölkerungsausfall in Deutschland und Frankreich infolge des Kriegs.

Obwohl zurzeit noch nicht alle Zahlen zur Verfügung stehen, die zu einer genauen Bestimmung des Bevölkerungsausfalls durch den Krieg notwendig sind, kann doch schon jetzt eine annähernde Schätzung versucht werden. Da aber die Wirkung des Kriegs auf die Bevölkerung nur zu einem Teil mit Kriegsbeginn einsetzt und ebensowenig bei Kriegsende völlig aufhört, muß zum mindesten das Jahr 1919 mit in die Berechnung einbezogen werden. Der Bevölkerungsausfall setzt sich zusammen aus den direkten und den indirekten Kriegsverlusten. Die ersteren stellen die Summe der Todesfälle bei den Militärpersonen infolge Verwundung oder Krankheit dar. Sie sind für Deutschland bis Ende 1918 auf etwa 1 800 000 einzuschätzen, für Frankreich beträgt die Zahl der „Gefallenen" und Vermißten etwa 1 300 000. Ob in dieser Zahl die an Krankheiten Verstorbenen mit einbegriffen sind, ist nicht sicher. Ihre Zahl ließe sich darnach berechnen, daß in Deutschland in den ersten 2 Kriegsjahren auf 100 Gefallene etwa 8 an Krankheiten Verstorbene kommen, ein Verhältnis, das im Vergleich zu früheren Kriegen den glänzenden Fortschritt in der Bekämpfung der Kriegserkrankungen zeigt. (Verhältnis 1870/71 — 100 : 61.) Unter Annahme desselben Verhältnisses wäre also für Frankreich noch etwa 100 000 Tote zuzuzählen, so daß die Gesamtsumme etwa 1 400 000 betragen würde. Ob in dieser Zahl die Verluste der Kolonialtruppen enthalten sind, ist nicht sicher.

Die indirekten Kriegsverluste setzen sich zusammen aus dem Geburtenausfall und der durch den Krieg hervorgerufenen Änderung der Zahl der bürgerlichen Sterbefälle. Man darf den Ausfall an Lebendgeburten für Deutschland bis einschließlich 1919 auf rund 4 Mill., für Frankreich auf etwa 1 700 000 schätzen. Bei der Feststellung der Sterbefälle der Zivilbevölkerung ist zu unterscheiden zwischen denjenigen der Säuglinge und der der Überjährigen. Da die Säuglingssterblichkeit in den ersten Kriegsjahren etwas gefallen und in den letzten wohl nur wenig gestiegen ist, darf bei der außerordentlichen Geburtenabnahme mit einem Rückgang der Säuglingstodesfälle von 1914 bis einschließlich 1919 um gegen 600 000 gegenüber Friedenszeit gerechnet werden. Umgekehrt haben, wie man wohl aus den jüngsten Mitteilungen schließen darf, vor allem die Sterbefälle der Überjährigen infolge der Hungerblockade um die

erschreckende Zahl von gegen 800000 zugenommen, so daß bis Ende 1919 mit einer Zunahme der Todesfälle bei der Gesamtzivilbevölkerung um rund 400000 gerechnet werden darf. Auch in Frankreich hat die Zahl der unterjährigen Verstorbenen stark abgenommen, während die Summe der überjährigen Verstorbenen wohl auch etwas, aber lange nicht in dem Maß wie in Deutschland zugenommen haben wird.

Aus den genannten Zahlen läßt sich nun der Gesamtmenschenausfall bis Ende 1919 für Deutschland auf etwa 6 Mill., für Frankreich auf rund 3 Mill. berechnen, so daß die Bevölkerungszahl für Deutschland sich Ende 1919 auf etwa 66 Mill. und für Frankreich auf 37 Mill. stellen wird. Im Frieden wäre für Deutschland zur selben Zeit eine Bevölkerungszahl von etwa 72 Mill., für Frankreich eine solche von rund 40 Mill. zu erwarten gewesen.

Es erleidet also der Volkskörper beider Länder eine gewaltige Erschütterung. Dazu wird sich die Einwirkung des Kriegs auf Menge und Beschaffenheit der Bevölkerung noch weiterhin auf viele Jahre bemerkbar machen. So z. B. betrug in Frankreich schon nach 3jähriger Kriegszeit das Verhältnis der Zahl der Männer im Alter von 19—49 Jahre zu der entsprechenden weiblichen Altersklasse 1000 : 1202, in Deutschland wird dasselbe nach Kriegsende nach Berechnung von Prinzing 1000 : 1166 betragen. Es wird also die Ehemöglichkeit entsprechend abnehmen und es ist kaum anzunehmen, daß der hierdurch zu erwartende Geburtenausfall durch vermehrte Fruchtbarkeit der Familien bald ausgeglichen wird.

Mit einer skeptischen Betrachtung darüber, ob ein solcher Ausgleich in Anbetracht unserer schweren wirtschaftlichen Lage für Deutschland in der nächsten Zeit überhaupt von Vorteil wäre, schloß Redner seine mit großem Interesse entgegengenommenen Ausführungen, an die sich eine lebhafte Aussprache anschloß. An derselben beteiligten sich San.R. Dr. Weinberg, Prof. Dr. Baisch, Dr. Simon und Prof. Dr. Ziegler und es wurde dabei namentlich noch der Einfluß der Ein- und Auswanderung auf die vom Redner aufgestellte Bilanz besprochen, wobei sich ergab, daß eine etwaige starke Auswanderung eine große Gefahr für Deutschland bedeuten würde und daher mit allen Kräften verhindert werden sollte.

Sitzung am 10. März 1919.

Prof. Dr. **A. Sauer** sprach über Deutschlands Rohstoffe für den wirtschaftlichen Wiederaufbau mit besonderer Berücksichtigung Württembergs.

Wohl hat die Partei, die durch die Novemberrevolution in Deutschland ans Ruder gekommen ist, und mit ihr alle andern Parteien den wirtschaftlichen Wiederaufbau des zusammengebrochenen Vaterlands als wichtigste Aufgabe anerkannt, doch ist es ihr bisher nicht gelungen, diesen einzuleiten; im Gegenteil, der wirtschaftliche Abbau macht noch immer rasende Fortschritte und in weiten Kreisen wächst die Besorgnis, daß es nicht gelingen werde, ihn zum Stillstand und zur

Umkehr zu bringen. Demgegenüber warnt Redner davor, den umlaufenden und von unseren Gegnern gestärkten falschen Angaben über unsere wirtschaftliche Wehrlosigkeit Glauben zu schenken und betont, daß wir wirtschaftlich keineswegs wehrlos dastehen und bei richtiger Würdigung der wirtschaftlichen Zusammenhänge wohl auf einen Wiederaufbau hoffen dürfen. Nach einem Blick auf den gewaltigen Aufstieg deutscher Industrie und Landwirtschaft, die sich am deutlichsten in den Zahlen der Handelsbilanz zeigt, und in dem, wie auch von hervorragenden Führern der Sozialdemokratie (Dr. David u. a.) anerkannt wird, trotz aller Gegenbehauptungen die Ursache des uns von den neidischen Gegnern aufgezwungenen Wirtschaftskriegs zu suchen ist, bespricht der Redner im einzelnen den Bedarf unserer Industrie an den für sie wichtigsten mineralischen Rohstoffen, insbesondere Stein- und Braunkohle, Torf, Erdöl, Kalisalze, Kupfer, Eisen, Zink, Blei, Mangan, Schwefelsäure usw. und zeigt, welche Mengen davon uns im eigenen Lande zur Verfügung stehen. Wenn auch einzelne derselben, die früher in großer Menge aus dem Ausland eingeführt werden mußten, zurzeit noch mehr oder weniger fehlen, so besitzen wir doch in anderen, wie Kohlen und Kalisalzen, so reichliche und wertvolle Rohstoffe und Zahlungsmittel, daß wir in der Lage sein werden, mit ihnen neben Deckung unseres eigenen Bedarfs auch die noch fehlenden Rohstoffe aus dem Ausland zu beschaffen und unsere Valuta zu heben. Es ist in höchstem Grade bedauerlich, daß wir durch die von einer Minderheit hervorgerufenen inneren Unruhen daran gehindert worden sind, von diesem Kampfmittel schon längst ausgiebigen Gebrauch machen und unser Ansehen im neutralen Ausland kräftigst heben zu können.

In Württemberg, das ja bisher, abgesehen vom Steinsalz, für arm an mineralischen Rohstoffen galt, ist neuerdings ein in reicher Menge vorhandenes Gestein zur Geltung gekommen, das berufen sein dürfte, dem Mangel des ganzen Reiches an mineralischem Rohöl für immer abzuhelfen. Es sind die Posidonienschiefer des Lias-Epsilon, deren Ölgehalt schon in den 60er Jahren des vorigen Jahrhunderts zur Prüfung ihrer technischen Verwendbarkeit geführt hatte, die aber infolge der bald einsetzenden Konkurrenz der amerikanischen Rohöle ohne Folge blieb. Diese Prüfung wurde vom Vortragenden schon im Dezember 1914 wieder aufgenommen und hat nun dank der energischen Förderung der Bergdirektion zu Ergebnissen geführt, die außerordentlich verheißungsvoll sind und zur Gründung einer großen Ölgewinnungsanlage bei Göppingen-Eislingen geführt haben. Die Schiefer, deren Ölgehalt im allgemeinen schwankt, zeigen stellenweise einen solchen von 10 %, das ist einen Gehalt von 230 Liter im Kubikmeter, wonach also 2 qkm eines Gesteins von gleicher Beschaffenheit bei 3 m Mächtigkeit nach einem von Prof. Grube vorgeschlagenen Verfahren 1 Mill. Tonnen Rohöl, das ist den Jahresbedarf des Deutschen Reiches liefern würden.

Neben diesen in größter Ausdehnung vorhandenen Ölschiefern dürften auch die nicht minder weit verbreiteten Anhydritlager von größter Bedeutung für die deutsche Industrie werden, seitdem es gelungen ist, aus dem schwefelsauren Kalk durch Zusammenschmelzen mit

Quarzsand die unentbehrliche Schwefelsäure zu gewinnen, bezüglich deren wir bisher auch im wesentlichen auf das Ausland angewiesen waren. Dazu kommt weiter noch, daß auch der in unseren Albfelsen in unerschöpflichen Mengen vorhandene chemisch-reine kohlensaure Kalk neuerdings eine große Rolle in der Landwirtschaft und chemischen Industrie spielt und sich so als wertvolles Kapital erweist. Alle diese Dinge setzen die genaue Untersuchung unseres Bodens voraus, wie sie die Geologische Landesanstalt seit Jahren betreibt, und es zeigt sich so, daß die Arbeit der letzteren sich nicht, wie man stellenweise glaubt, in der unnötigen Herstellung buntbemalter geologischer Karten erschöpft, sondern wertvollste Früchte trägt. E.

Oberschwäbischer Zweigverein für vaterländische Naturkunde.

Frühjahrsausflug in die Allgäuer Gegend bei Isny am 29. Juni 1919.

Von der Bahnstation Friesenhofen wurde in das 4 km westlich gelegene Menelzhofen gewandert, wo auf dem Berg an verschiedenen Stellen im Tertiär (in einer Meereshöhe von etwa 760 m und einer Mächtigkeit von bis zu 60 cm) Braunkohle zutage tritt. Dort laufen unter dem ganzen Berg zwei Bänke durch, deren untere früher bergmännisch abgebaut wurde. Dem geologischen Führer der Versammlung, Hauptlehrer Bodenmüller-Menelzhofen, ist es vor einer Reihe von Jahren gelungen, den Eingang des damaligen Schachtes (oder Stollens?) wieder aufzufinden. Die obere Bank auf der Ostseite des Berges war bloßgelegt und zeigte in einer Mächtigkeit von etwa 60 cm eine schöne schwarze Braunkohle, die auch, wie früher vorgenommene Versuche ergeben haben, eine starke Brennkraft hat. Ob es sich angesichts der höheren Preise der Kohle und ihrer durch die Fortschritte der Chemie ermöglichten starken Ausnützung lohnen wird, eine Ausbeutung dieser Lager in Angriff zu nehmen, muß eine nähere Untersuchung ermitteln. An dieser Stelle erläuterten die Herren Bodenmüller und Prof. Dr. Bräuhäuser durch ausgezeichnete Vorträge die geologische Bedeutung der hier vorkommenden Kohle und die etwaigen Aussichten des bergmännischen Abbaues. (Siehe auch den Aufsatz von Baurat Dittus-Kißlegg in diesen „Jahresheften“ Jahrg. 1918 S. 278.) Nach einem der gegenwärtigen Lebensmittelknappheit angepaßten Mittagessen in Neu-Trauchburg würden Isny besucht und unter der kundigen Führung des Herrn Pfeilsticker-Isny die Sehenswürdigkeiten der altertümlichen Stadt besichtigt, insbesondere das Rathaus mit seinem malerischen Arkadenbau und dem reizenden Erkerturm, ferner die Altertumssammlung. Die ehemalige Benediktinerabtei ist jetzt als Schloß des Fürsten v. Quadt-Wykradt-Isny eingerichtet, welcher in liebenswürdigster Weise den Besuchern den prächtigen Wohnsitz persönlich zeigte. Das alte Refektorium enthält sehenswerte Wandgemälde. In der Stadtkirche hatte Dekan Marquardt die Führung übernommen. Hochbefriedigt trennten sich die Teilnehmer in angeregtester Stimmung.

III. Original-Abhandlungen und Mitteilungen.

Beitrag zur Deutung der Frage des Aufbaus des oberen weißen Jura in Schwaben.

Von Fritz Musper, Heidenheim a. d. Br.

Mit 12 Textfiguren.

Noch immer bildet die Stufe des weißen Jura Epsilon, wozu QUENSTEDT (1) neben „Marmor", „Zuckerkorn" und „Dolomit" auch die Korallenkalke und „Oolithe" gezogen hat, eine Anzahl Rätsel in der Deutung ihres Aufbaus.

ENGEL (2, 3) und O. FRAAS (4, 5) sind geneigt, die Entstehung dieser Glieder als in der Hauptsache aus Korallenriffen hervorgegangen anzunehmen. SCHMIERER (6) hat gezeigt, daß die vornehmlich korallenführenden Schichten, die Korallenkalke von Nattheim u. a. Gegenden, sowie die ebenfalls teilweise Korallen in Menge einschließenden Oolithe des schwäbischen weißen Jura, welche QUENSTEDT bei der Aufstellung der Stufe noch zu Epsilon rechnete, da sie stets das tonige Zeta vertreten, einem höheren Horizonte, Zeta angehören. In diesen Schichten sind uns die Korallen, wie die übrigen Einschlüsse — verkalkt oder verkieselt — in meist vorzüglicher Erhaltung überliefert. Halten wir in den uns von Epsilon übriggebliebenen Gliedern nach Korallen Umschau, so finden wir, daß der „Marmor", den wir mit BERCKHEMER (7) „dichten Felsenkalk" nennen wollen (im Gegensatz zum kristallinen Zuckerkorn), sowie „Zuckerkorn" und „Dolomit" ganzer Gegenden so gut wie keine Korallenreste aufweisen. Es gibt manchmal Korallen, lokal sogar sehr viele, z. B. im dichten Felsenkalk von Gussenstadt, doch sind dies Ausnahmen. Meist finden wir von Korallen keine Spur. Das ist merkwürdig. Die Möglichkeit der Erhaltung war ja zweifellos da. Und oft genug sehen wir auch keine Spur von anderen Fossilresten, insbesondere, wenn wir ein frisches Gestein danach untersuchen. Was baut nun die mächtigen Felsenkalke denn sonst auf?

Schmierer (6) hat sich zuerst eingehender mit dieser Frage befaßt, mit folgendem Ergebnis: „Es gibt Stellen, wo wir fast kein Handstück aus dem Marmor schlagen können, ohne auf die charakteristische Struktur der Schwämme zu stoßen. Auch die verbreiteten Feuersteinknollen sind häufig veranlaßt durch Schwämme. Neben Schwämmen sind es aber noch andere Gesteinsbildner, die Echinodermen." Die Struktur der Echinodermen verleugnet sich nie, daher dürfen wir solche Vorkommnisse getrost als lokale bezeichnen. Spongien aber lassen, auch wenn ihre innere Struktur durch Umkristallisation fast völlig verwischt ist, in angewittertem Zustande nach meinen Erfahrungen doch fast immer ihre äußeren Umrisse noch einigermaßen erkennen. Diese beiden Faktoren, Echinodermen und Schwämme, sind zumeist von lokaler Bedeutung, mit ihrer und der Korallen Hilfe allein läßt sich der Aufbau unserer Schichten noch nicht erklären.

So hat Berckhemer (7) sich neuerdings dieser Frage wieder zugewandt. Es ist ihm auf Grund seiner sedimentpetrographischen Studien gelungen, nachzuweisen, daß sich am Aufbau des zuckerkörnigen Kalks beteiligen: Hydrozoen der Gattung *Ellipsactinia*. Die Reste dieser riffbildenden Organismen waren bisher bereits aus dem Tithon und der unteren Kreide der Alpen, Karpathen und Apenninen bekannt gewesen. Unsere schwäbischen Stücke lassen jedoch im allgemeinen nicht so viele Einzelheiten erkennen, wie die in den genannten Schichten gefundenen. Deutlicher wird ihre Struktur erst, wenn sie angewittert sind. Dadurch wird man eher auf diese Gebilde gelenkt. Man erkennt dann zumeist sehr flache Laminae, die Interlaminarräume können durch kristallinen Kalkspat erfüllt sein, oder es können durch sekundäre Auflösung desselben die Laminae wieder zum Vorschein kommen. Im frischen Bruch entsteht auf diese Weise oft eine Art Flaserstruktur. Die für *Ellipsactinia* charakteristische Knollenform ist bei unseren Stücken oft in den Hintergrund getreten, meist haben wir offenbar sehr große, riffbildende Organismen von mehr flachem Aussehen. Und ich möchte vermuten, daß wahrscheinlich noch andere *Tubulariae*, mehr krustenförmige, lagenartige *Hydractinien*-artige Gebilde eine Rolle gespielt haben.

Dies leitet über zu den sog. „Kalkkrusten" Schmierer's. Sie scheinen in der Hauptsache im dichten Felsenkalk vorzukommen. Die Handstücke zeigen eine makroskopisch deutlich wahrnehmbare, horizontale Schichtung, deren Verlauf oft durch Manganinfiltrationen

deutlicher wird. Nach der damaligen Ansicht STEINMANN's handelt es sich bei diesen Bildungen wahrscheinlich um *Stromatoporiden*, doch war das Material, das SCHMIERER bzw. STEINMANN seinerzeit vorlag, völlig ungenügend. Auch BERCKHEMER konnte *Stromatoporiden* im oberen Jura Schwabens nicht nachweisen. Dagegen hat er sich für die Ähnlichkeit dieser Bildungen mit dem bisher nur aus dem Karbon der Gegend von Namur bekannten, von GÜRICH (8) beschriebenen *Spongiostromiden* ausgesprochen. Es sind dies krustenförmige, marine Organismen von schichtigem Aufbau der Stöcke. Die Struktur des Tierstocks ist in fossilem Zustand angedeutet durch die Anordnung dichter Körnchen, zwischen denen engere und weitere Zwischenräume — Gewebekanäle und Stockkanäle — auftreten und dadurch ein spongiöses Gewebe hervortreten lassen. Um diese Art Bildungen kann es sich bei unseren Kalkkrusten nicht gut handeln, da von spongiöser Struktur an ihnen nicht viel zu sehen ist. Es gibt aber nach GÜRICH auch andere *Spongiostromiden*, die folgendes Bild aufweisen: Es sind in mehr oder weniger feinkörnigem Kalkstein getrübte dichtere und klare, weniger dichte Kalzitpartien in ungefähr konzentrischen Schichten mit erkennbar radialer Gruppierung angeordnet. Das ist auch das Bild unserer Kalkkrusten. Die radiale Gruppierung ist freilich nicht deutlich. An manchen von ihnen sehen wir aber noch andere merkwürdige Gebilde: aufrechtstehende, ellipsoidisch geformte Einlagerungen, in denen sich nach oben konkave, mehr oder weniger konzentrische, dünne Schichtchen ablagern. Oft verliert sich an unseren schwäbischen Stücken die flache Parallelstruktur, und es scheinen nur noch diese ovalen Gebilde im dichten Felsenkalk zu liegen, sie ist in solchen Fällen offenbar sekundär verloren gegangen. Auch diese auffallenden Gebilde haben ihr Analogon in den *Spongiostromiden* des belgischen Kohlenkalks. Sie haben durch GÜRICH sogar eine Deutung erfahren. Er erklärt sie als Fäkalkugelmassen (Kotballen), wie sie in ähnlicher Form bei den *Xenophyophoren*, einer besonderen Gruppe der *Rhizopoden*, nachgewiesen worden sind. Die Größenunterschiede sind aber so bedeutend, daß ich eine Identifizierung der GÜRICH'schen Gebilde mit den sie an Größe weit übertreffenden schwäbischen Stücken kaum für möglich halte. Zweifellos kommt aber solchen spongiostromidenähnlichen Bildungen in unserem oberen weißen Jura eine gesteinsbildende Bedeutung zu.

Äußerlich oft nicht leicht zu unterscheiden von solchen „Kalkkrusten" sind die *Chaetetiden*-Reste, die stellenweise im oberen

Jura Schwabens, im dichten Felsenkalk von Arnegg, im Brenztaloolith. der zum weißen Jura Zeta gerechnet wird und das jüngste Glied des schwäbischen weißen Jura darstellt, oft in recht erheblichem Maße an der Gesteinsbildung teilnehmen. Sie sind von Schmierer und Berckhemer entschieden zu wenig gewürdigt worden. Meiner Ansicht nach sind die *Chaetetes*-Formen am wenigsten mit anderen Dingen zu verwechseln. Die *Chaetetiden* rechnet man (9) zu den *tabulaten* Korallen, deren systematische Stellung noch nicht aufgeklärt ist. Ihren Namen haben sie daher, daß die einzelnen kalkigen Röhren, aus denen die Stöcke sich zusammensetzen, mehr oder weniger regelmäßig angeordnete Querböden *(Tabulae)* aufweisen, die den Viszeralraum nach unten abschließen. Bei *Chaetetes* sind die Röhren polygonal. Unsere Vorkommnisse unterscheiden sich von diesen dadurch, daß die Zellwände sich konzentrisch verdicken und sich dadurch abrunden; Haug (10) hat diese Formen als *Pseudochaetetes* abgetrennt. Es sind dies Stöcke, die äußerlich eine glatte Oberfläche aufweisen; schlägt man sie entzwei, so kommt eine konzentrische Schichtung zutage, die an angewitterten Exemplaren oft auch schon äußerlich zu erkennen ist. Diese konzentrische Schichtung erinnert an *Stromatopora*-Arten. Es wird in der Literatur fast immer darauf hingewiesen, daß die mikroskopische Untersuchung, insbesondere der schwäbischen *Pseudochaetetes*, eine sehr schwierige ist, da der Erhaltungszustand ein schlechter sei. Dies ist nach meinen Erfahrungen nur bei den verkieselten Stücken (z. B. von Nattheim) der Fall. Bei Arnegg und Wittlingen, sowie namentlich im Brenztaloolith, finden sich bis kopfgroße Individuen, aus denen man Tausende von recht brauchbaren Schliffen herstellen könnte. *Pseudochaetetes* ist nur ein viel zu wenig beachtetes Fossil. Es hat zweifellos eine viel größere Verbreitung im schwäbischen oberen weißen Jura, als bisher angenommen wurde.

Oolithische dichte Felsenkalke schließen, wie Berckhemer (7) gezeigt hat, häufig Reste niederster Pflanzen ein. Es wurde von ihm festgestellt die Kalkalge *Gyroporella*. Die *Gyroporellen* sind *Thallophyten*, die mit den *Diploporen* in nahem Zusammenhang stehen. Die *Diploporen* sind in der alpinen Trias besonders weit verbreitet und bilden dort mächtige phytogene Kalkmassen. Der verkalkte Teil des Thallus der *Diploporen* bildet eine dickwandige Röhre, die nach einer Seite gerundet und geschlossen ist, Durchmesser bis 4 mm, Länge bis 50 mm. Die Röhre ist in ihrer ganzen Länge von feinen Kanälen durchbohrt (11).

Ähnlich gestaltet sich unsere *Gyroporella.* Es sind ebenfalls kleine, nach einer Seite geschlossene, zylindrische Röhrchen. Die Kanäle der Wände sind hier jedoch nach außen hin durch eine dünne Platte fast völlig verschlossen, und auch nach innen verengen sich die Kanäle etwas. Die Außenseite erweist sich als zusammengesetzt aus lauter regelmäßigen, sechseckigen Feldern, die in der Mitte eine bläschenartige Erhöhung tragen. Auf der Innenseite der Röhre stehen sechsseitige Felder wie außen; in der Mitte dieser etwas vertieften Sechsecke erheben sich ebenfalls kleine, knopfartige Erhöhungen, die Mündungen der Kanäle nach innen. Daß die *Gyroporellen* bei uns etwa in einer Menge gesteinsbildend wären, wie es bei den *Diploporen* in den Alpen der Fall ist, kann nicht behauptet werden. Es handelt sich meist um Einlagerungen von einigen Bänken oolithischen Materials in dichten Felsenkalk, das verhältnismäßig selten deutliche *Gyroporellen*-Reste erkennen läßt.

Von wesentlich größerer Bedeutung ist im oberen weißen Jura Schwabens ein anderes Fossil, das bisher unbekannt geblieben ist. Es tritt in weiter Verbreitung und wahrhaft gesteinsbildend besonders im Brenztaloolith auf, in dem ich es zuerst gefunden habe. Im Laufe der Zeit fand ich, daß manche dichte Felsenkalke des Epsilon, insbesondere der Heidenheim—Ulmer Gegend geradezu gespickt sind mit den Resten dieses Fossils, dessen Spuren mir auch in der Uracher Gegend aufgefallen sind. Außerdem konnte ich neuerdings sein Vorkommen im weißen Jura Delta und Epsilon der Hohenzollernalb (bei Onstmettingen und am Hohenzollernsteighof) feststellen. Die Verbreitung über den größten Teil der Schwäbischen Alb dürfte somit als sicher angenommen werden. Daß es sich um ein Fossil handelt, wird im folgenden dargetan werden.

Wohl der meist sehr weitgehenden Umkristallisation, wobei alle Übergänge bis zu völliger Strukturlosigkeit verfolgt werden können, ist es zuzuschreiben, daß ein Fossil von solcher Verbreitung bisher den schwäbischen Geologen und Sammlern entgehen konnte. Weder in der geologischen Sammlung der Universität Tübingen, noch in der Naturaliensammlung zu Stuttgart, noch in der bayrischen Staatssammlung in München, noch in den zahlreichen mir zur Einsicht zur Verfügung stehenden Privatsammlungen, ist mir jemals dieses Fossil zu Gesicht gekommen. Selbst die Aufsammlungen Schmierer's und Berckhemer's, die im Geologischen Institut der

Universität Tübingen aufbewahrt sind, lassen das fragliche Fossil vermissen. Es fällt dies um so mehr auf,

1. als das Lebewesen, um das es sich hier handelt, keineswegs selten ist, sondern im Gegenteil stellenweise in zwar ungenügender, aber doch relativ guter Erhaltung in Menge gesammelt werden kann, sobald man einmal sein Augenmerk darauf gerichtet, seine Augen gewissermaßen darauf eingestellt hat. Denn es hebt sich meist schon makroskopisch deutlich aus dem Gestein heraus, in dem es oft einen erstaunlich großen Raum einnimmt;

2. insofern, als der obere weiße Jura Schwabens schon seit einiger Zeit nach Organismen geradezu systematisch durchforscht wird (Schmierer, Berckhemer), welche zur Lösung der Frage nach der Entstehung der „strukturlosen" Epsilon-Kalke, die noch keineswegs allerorts gelöst sein dürfte, in befriedigendem Maße beitragen könnten.

Der makroskopische Befund[1] ist folgender: Im einfachsten Fall treten dem Beschauer horizontal in das Gestein eingebettete, kuchenförmige Partien aus widerstandsfähigerem Material, als das sie umgebende Gestein darstellt, von mehr oder weniger kreisrunder Form entgegen. Dieselben schmiegen sich der Unterlage an und weisen deshalb meist keine völlig ebenen, sondern mehr flachwellige oder flachhügelige Begrenzungsflächen auf. Der Durchmesser solcher Gebilde beträgt im allgemeinen 5—15 cm, kann aber auch bis auf 50 cm und darüber steigen. Die Dicke des Querschnitts ist ebenfalls wechselnd, sie beträgt gewöhnlich 5—10 mm, sie kann manchmal noch größere Ausmaße erreichen (bis zu 30 mm), scheint aber kaum unter 5 mm herunterzugehen. Je größer der Durchmesser des Fladens oder Kuchens, desto mehr kann dieser in die Dicke wachsen. Man kann an ihm weiter erkennen, daß die Randpartien, sich nach außen hin verjüngend, in wohlgerundete Enden auslaufen. Der Querschnitt einer solchen Grundform, die wir, da sie am häufigsten auftritt und die übrigen Formen von ihr abgeleitet werden können, Normalform nennen wollen, ist in Fig. 1 dargestellt.

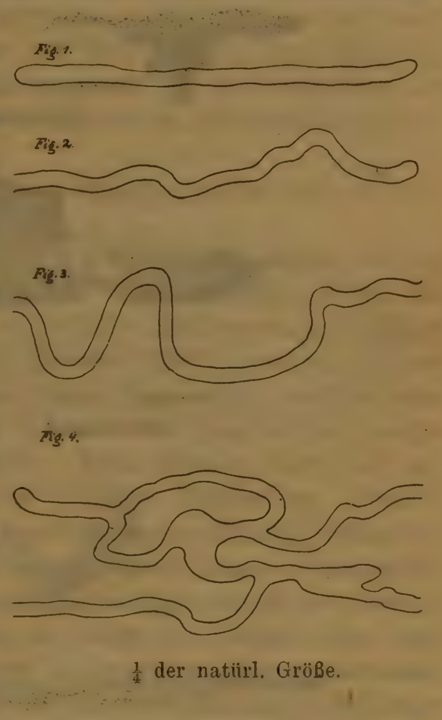
Sehr häufig sehen wir jedoch statt dieser einfachen Gebilde solche von welligem, buckeligem Querschnitt (Fig. 2), die unver-

---

[1] Ich beschränke mich im folgenden auf die Vorkommnisse im Brenztaloolith, da ich mich nur mit diesen eingehender befaßt habe, und werde nur gelegentlich auf die Art des Auftretens in andern Gliedern des oberen weißen Jura zu sprechen kommen.

mittelt durch völlig normal und horizontal abgesetzten Brenztaloolith hindurchziehen.

Förmliche Falten (Fig. 3) mit „Spezialfalten" bilden noch kompliziertere Formen. Auch hier lagert das Gesteinsmaterial vollkommen normal richtungslos körnig oder horizontal gerichtet in den Mulden und zwischen den Schenkeln, gleichgültig, ob die Körnigkeit desselben als fein oder sehr grob zu bezeichnen ist. Muschelschalen, Crinoideenreste und andere Fossilien bilden nicht etwa mit Vorliebe die Unterlage für unsere Gebilde, sondern es scheint, als ob es lediglich dem Zufall unterworfen wäre, wenn sich das eine oder andere Mal diese Formen an die ins Gestein eingeschlossenen Fossilien anlehnen oder auf sie zu liegen kommen. Man kann auch nicht behaupten, daß in ihrer Nähe etwa eine Anreicherung von Tierresten stattfände. Häufiger beobachtet man nur — und das scheint kein Zufall zu sein! —, daß die Stöckchen von *Neuropora angulosa* GOLDF. überrindet und von diesen Bildungen völlig eingeschlossen sind.



¼ der natürl. Größe.

Sind die von der Horizontalen in der Richtung der Vertikalen aufstrebenden Gebilde in eine verhältnismäßig dünne Bank eingeschlossen, so kann man deutlich erkennen, daß das über ihnen zum Absatz gelangte Sediment die Wölbung der Faltenbildung mitgemacht hat, also gewissermaßen von dieser Unebenheit aufgefangen wurde.

Meist jedoch sind es viel verwirrtere Bilder, die wir in einem vertikalen Schnitt durch das Gestein verfolgen können: die bisherige einfache Form beginnt sich zu teilen, indem an irgend einer Stelle eine Ausstülpung erfolgt, die sich ihrerseits wieder dichotom teilen kann. Dabei kann der Querschnitt in der Gegend der Teilungsstellen die doppelte oder dreifache Dicke erreichen als bisher. Im weiteren Verlauf des Wachstums entsteht auf diese

Weise im Abstand von 1 oder mehreren Zentimetern darüber ein zur Normalform ungefähr paralleler, unregelmäßig gefalteter, zweiter Fladen (Fig. 4). Zwei durch dichotome Teilung entstandene Abzweigungen können einander entgegenwachsen und völlig miteinander verschmelzen, anastomosieren. Untersuchen wir die Oberfläche solcher komplizierteren Gebilde, so erweist sie sich als von



Nach der Natur gezeichnet, etwas schematisch, vom Verfasser.

Fig. 5. $\frac{1}{3}$ der natürl. Größe.

unregelmäßigen Knäueln, Fladen, Wülsten und Würsten, die oft S- oder hufeisenartig gekrümmt sind, sowie von den blind endigenden Ästen und Lappen der zentrifugalen Teile begrenzt.

Schwieriger ist der Zusammenhang festzustellen, wenn beispielsweise in einer 28 cm mächtigen Gesteinsbank, scheinbar völlig zusammenhangslos derart unregelmäßige Gebilde eingelagert sind, wie sie der Vertikalschnitt (Fig. 5) durch eine solche Bank zeigen will. Diese sind so innig mit dem sie umlagernden Gestein ver-

wachsen, daß an ein Herauspräparieren derselben nicht zu denken ist. Spaltet man eine solche Gesteinsbank jedoch nach Flächen im Abstand von 5, 10, 15, 20 ... cm (= Fläche 1, 2, 3, 4 ...), die unter sich und zu der in Fig. 5 dargestellten Fläche (= Fläche 0) parallel sind, so verändert sich das Bild jedesmal mehr und mehr: Die Gebilde auf Fläche 0 weisen z. B. nur wenig Ähnlichkeit mit denjenigen der Fläche 3 auf, ebenso ist vielleicht ein direkter Zusammenhang der Bildungen auf Fläche 1 und 4 kaum erkennbar; verfolgt man aber die Bilder schrittweise von Fläche 0 zu 1 zu 2 usw., so ergibt sich, daß alle die auf den Flächen zum Vorschein kommenden eingelagerten Bildungen der zu beschreibenden Art unter sich im innigsten Zusammenhang stehen, also offenbar einem Individuum angehören.

Man gewinnt auf diese Weise folgendes grobe Gesamtbild der äußeren Form:

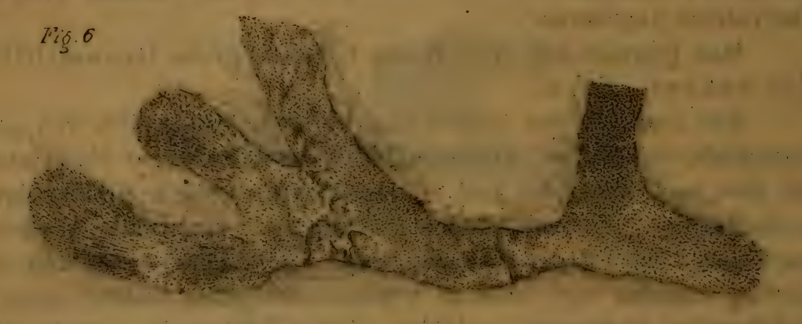
Auf dem Substrat breiten sich horizontale Lamellen von unregelmäßig rundlicher, krustenartiger oder blattartiger Form aus, die sich nach außen hin und in vertikaler Richtung in großlappige, wellenrandige, unebene Platten gliedern oder verzweigen können; nach außen hin pflegen sich die freien Endigungen der blättrigen Zweige langsam nach oben zu krümmen und einen wellenförmigen, gekräuselten Außenrand zu bilden. Dabei können diese nach aufwärts gekrümmten Enden eine wulstige Verdickung erfahren. Mäandrische Windungen der innen gelegenen Blätter verwachsen mannigfaltig im Innern des korallenartige Lager formierenden Stockes, dessen Habitus durch dachziegelartig-schuppig übereinander gelagerte Verzweigungen mehr und mehr die Gestalt eines nach oben abgeflachten, unregelmäßig halbkugeligen Körpers annimmt.

Ist das Korn des Gesteins ein grobes, so sind unsere Bildungen relativ leicht zu erkennen und kaum zu übersehen, da sie sich von dem rauheren Bruch des umgebenden Gesteins und die eigene größere Homogenität deutlich genug abheben. Wird das Korn feiner und feiner, so werden die Begrenzungen zusehends undeutlicher, so daß scheinbar, mit bloßem Auge betrachtet, das Gestein ein völlig homogenes Aussehen annimmt. Doch da kommt uns ein anderes Erkennungsmittel zu Hilfe, das freilich in grobkörnigeren Gesteinspartien auch nicht in allen Fällen zu fehlen braucht:

Die Rotfärbung unserer Gebilde.

Sie ist außerordentlich häufig zu beobachten und scheint eine primäre, eigens ihnen zukommende Eigentümlichkeit zu sein, die

eine besondere Beachtung verdient. Möglicherweise zeichneten sich zu einer bestimmten Zeit alle diese Bildungen durch eine rötliche Färbung aus. Man kann nämlich die verschiedensten Übergänge verfolgen: Die randlichen Partien der durchschnittenen Stücke sind wohl in den allermeisten Fällen entfärbt, und nur die mediane Region der Schnitte läßt eine matte, rosenrote Färbung erkennen. Doch kann auch das umgekehrte Verhältnis der Fall sein: Durch die mittlere Region der Schnitte zieht sich ein Streifen farblosen bezw. blaßgelblich bis weißlich gefärbten Materials, der oben und unten umsäumt wird von Feldern rötlicher Färbung. Die äußerste Randzone ist in den mir vorliegenden Stücken stets entfärbt.



¾ der natürl. Größe.

Doch haben unsere Gebilde noch andere Merkmale: wir vermögen die innere Struktur zumeist schon mit unbewaffnetem Auge an ihnen zu erkennen. Ein Anschleifen der Stücke ermöglicht uns freilich einen besseren Einblick, doch ist dies keineswegs notwendig. Wir kommen damit zur Beschreibung der inneren Struktur:

Ein radial-vertikaler Schnitt durch ein Blatt ergibt eine zierliche Längenstreifung, hervorgerufen von durchscheinenden, graulich-weißen Fasern aus kristallinischem Kalkspat, die mit solchen, mehr matter, blaß gelblich-weißer Aggregate von feinstkörnigem, u. d. M. dunkel und flockig erscheinendem Kalkspat abwechseln. Letzterer stellt offenbar die Ausfüllungsmasse der Zwischenräume zwischen den kristallinischen Kalkspatfasern dar (s. Fig. 6). Sie ist bei den von Natur mit Rotfärbung ausgezeichneten Individuen die Trägerin des Farbstoffs. Bei näherer Betrachtung erweisen sich die Kalkspatfasern als vielfach durch feine Kanälchen, die mit der Ausfüllungsmasse angefüllt sind, unterbrochen und häufig leicht gerunzelt; sie strahlen von einem Mittelpunkte aus, verlaufen an-

fänglich parallel zur Oberfläche, verzweigen sich alsdann und krümmen sich symmetrisch nach oben und unten (Fig. 6). Nur ausnahmsweise, an einem angewitterten Stück, das übrigens nicht aus dem Brenztaloolith stammt, sondern aus dem dichten Felsenkalk an der Steige westlich Mergelstetten, ist außer der Längsfaserung eine konzentrische Querfaserung (s. Fig. 7) zu erkennen, so daß ein Skelett entsteht, das in einem ebensolchen Schnitt aus winzigen, dem unbewaffneten Auge jedoch noch deutlich sichtbaren, mehr oder weniger rechteckig begrenzten Zellen zusammengesetzt erscheint. Es ist höchst bezeichnend, daß dasselbe Handstück, das neben der Längsfaserung des Skeletts noch die Querfaserung zeigt, auf der Rückseite an denjenigen Stellen, wo sich frische Schlagflächen befinden, von der konzentrischen Querfaserung keine Spur bemerken läßt, und an anderen Stellen, die wiederum durch die Atmosphärilien angewittert sind, dasselbe Bild gewährt, wie die in ihrer ganzen Länge den Atmosphärilien ausgesetzt gewesene Vorderseite.



Fig. 7.
$\frac{3}{4}$ nat. Gr.

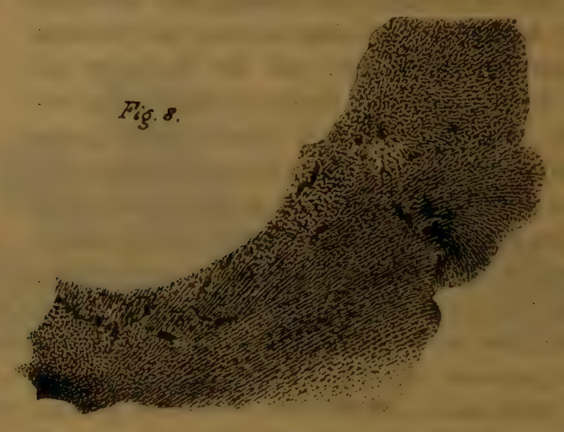
Daher liegt der Gedanke nahe, daß die konzentrische Querfaserung ursprünglich eine auch allen andern Stücken zukommende Eigentümlichkeit gewesen ist und sich nur ausnahmsweise erhalten hat. Manchmal kann man auch an andern Stücken gewisse Andeutungen hievon erkennen. Und da scheint es, als wären diese „Querböden“, wie man sie bezeichnen kann, aus weniger dickem, vielleicht auch weniger widerstandsfähigem Material aufgebaut gewesen und hätten der Zerstörung und Umkristallisation weniger Trotz geboten als die Längsfasern. Doch muß, um dies endgültig entscheiden zu können, Material von günstigerer Beschaffenheit abgewartet werden.

Ein wesentlich anderes Bild ergibt sich, wenn man unsere Gebilde schräg zu dem beschriebenen Schnitte durchschneidet, wie auch bei einem Schnitt in der Horizontalebene, parallel zur oberen und unteren Begrenzungsfläche (Fig. 8, auch z. T. Fig. 6). In diesem Fall erscheint das Gebilde von unzähligen Kanälchen durchbohrt. Diese Kanälchen sind, je nachdem sie quer oder schief getroffen sind, von punktförmigem bis unregelmäßig gekrümmtem, vermikularem Aussehen und kommunizieren im Schnitte teilweise miteinander in mannigfaltiger Weise. Zwischen den Kanälchen sind die kristallinischen Kalkspatfasern gelagert; diese bilden das Skelett,

während die Kanälchen wiederum von der helleren oder rotgefärbten Ausfüllungsmasse erfüllt sind.

Die Untersuchung unter dem Mikroskop ergänzt unsere Beobachtungen in günstiger Weise:

Gut erhaltene, aus dem Gestein besser ablösbare Stücke lassen schon bei mäßiger Vergrößerung eine Oberflächenstruktur erkennen, wie sie in Fig. 9 (Vergr. 20fach) aufgezeichnet ist. Hexagonal begrenzte, ohne Zwischenräume eng aneinander gefügte, nach innen konkav eingesenkte Flächen bilden ein regelmäßiges, parenchymzellenartiges Mosaik. Infolge der Einsenkungen bildet sich eine rauhe,



¾ natürl. Größe.

feinhöckerige Oberfläche heraus. Schleift man diese oberflächliche Schicht bis zu 0,5 mm Tiefe ab, so nehmen die hexagonalen Flächen einen mehr rundlich oder oval geformten Charakter an, wodurch sich die aus kristallinischem Kalkspat bestehenden Wände mehr und mehr verdicken, bis sich interzellularenartige, kleine Zwischenräume einschalten, die bei tieferem Eindringen ebenso unregelmäßigere Formen annehmen, wie die bisher mehr oder weniger rundlichen Querschnitt aufweisenden, zellenartig begrenzten Flächen (Fig. 10). Allmählich bildet sich auf diese Weise das unregelmäßige System von Kanälchen heraus (Fig. 11), das wir schon oben kennen gelernt haben.

Eine Eigentümlichkeit kann noch wahrgenommen werden, wenn man einen zu der in Fig. 9 dargestellten Fläche senkrechten, also radial-vertikalen Schnitt u. d. M. untersucht. Bei besserer Erhaltung kann man dabei erkennen, daß die oberen und unteren

Randpartien (in Fig. 12 ist nur eine davon dargestellt) in unregelmäßig längliche, dicht aneinander gereihte Prismen endigen, welche nach einer dem Innern zu erfolgten merkwürdigen Knickung in das unregelmäßige System des inneren Körpers überzugehen pflegen.

Die weiteren Untersuchungen an dem bisher vorliegenden Material haben ergeben, daß es vorläufig nicht möglich ist, eine genauere Diagnose der Funde zu geben. Der Erhaltungszustand

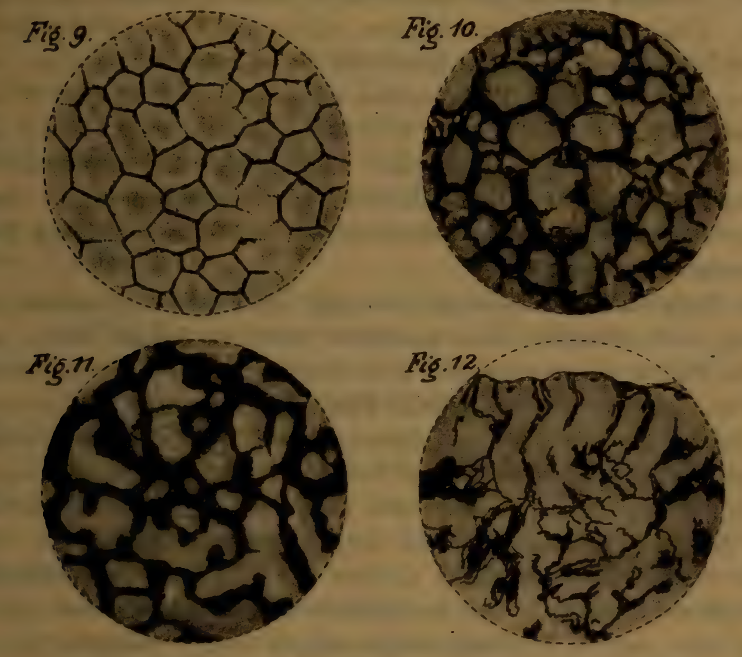


Fig. 9—12. Ansicht in auffallendem Licht. Vergr. 20fach

ist ein so ungünstiger, daß die Struktur unserer Gebilde in den meisten Fällen fast völlig zerstört ist. Oft sind es nur noch die äußeren Umrißformen, die ihr Vorhandensein andeuten und gerade die letzten, punktförmigen Reste des kristallinen Kalkskeletts erkennen lassen, aus denen sich überhaupt kein Bild über den inneren Aufbau mehr herauslesen läßt. Im weiteren Verlauf der Umwandlung wird das Innere nur noch von homogenem kohlensaurem Kalk gebildet, der sich innerhalb des grobkörnigen Gesteins des Brenztaloolilths zwar noch deutlich heraushebt, dessen Natur im dichten Felsenkalk des weißen Jura Epsilon aber meist nur noch daran mit einiger Sicherheit nachgewiesen werden kann, daß die Außen-

flächen der Gebilde durch einen Hauch von Eisen- und Manganverbindungen von dem sie einschließenden Gestein getrennt sind, bis auch dieser verschwindet, und unsere Gebilde und das Gestein völlig miteinander verschweißen und sich weder optisch noch mechanisch mehr voneinander trennen lassen.

Nach dem bisher Gesagten kann wohl kein Zweifel darüber aufkommen, daß wir nicht etwa anorganische Bildungen vorliegen haben, sondern daß sie als fossile Reste eines Lebewesens zu deuten sind. Die mikroskopische Analyse allein hat, soweit die bisher gefundenen Reste bis jetzt überhaupt dazu beitragen konnten, ergeben, daß die Struktur derselben nur einem organischen Wesen zugeschrieben werden kann. Wir haben es daher als ein bei der Bildung des Sediments autochthon entstandenes Lebewesen aufzufassen, das durch aktive Tätigkeit in erheblichem Maße dazu beigetragen hat, das Sedimentmaterial des oberen weißen Jura Schwabens anzuhäufen.

Noch sind wir nicht in der Lage, das Fossil vollkommen eindeutig zu bestimmen. Die Anzeichen sprechen jedoch dafür, daß es als Pflanze anzusehen ist. Und hier wäre gleich zu bemerken, daß es sich nur um eine marine Pflanze handeln kann, da sie doch im weißen Jura Epsilon riffbildend auftritt, über dessen marine Entstehungsweise kein Zweifel herrscht. Am meisten Analogien vermögen wir zu finden bei den *Florideen*, die in die I. Klasse der *Thallophyten* eingereiht zu werden pflegen. Es ist dies eine außerordentlich formenreiche Gruppe, die mit wenigen Ausnahmen dem Meere angehören und in lebendem Zustand durch eine schönrote oder violette Färbung ausgezeichnet sind. Hierunter ist es die Familie der *Corallinaceen*, von denen eine der zu den *Melobesiaceen* gehörigen Hauptformen, die Gattung *Lithophyllum* Phil. am ehesten mit unserem Fossil in Zusammenhang gebracht werden kann.

Unser Fossil und *Lithophyllum* haben folgende Merkmale gemein[1]:

1. Thallus Lamellen bildend, die entweder horizontal ausgebreitet, melobesienartig mit der ganzen Unterfläche dem Substrat aufgewachsen oder am Rande frei sind.

2. Lamellen oft dachziegelförmig übereinander gelagert, oder vertikal gestellt, in dichten mäandrischen Windungen untereinander verwachsen, korallenartige Lager bildend.

---

[1] Die für die folgenden Ausführungen einschlägige Literatur siehe unter (12) bis (15), (16), (18) bis (21).

3. Thallus zentrifugal am Umfange und gleichzeitig in die Dicke wachsend, aus meist vielen Zellenlagen bestehend, die im radial-vertikalen Durchschnitte Zellenreihen bilden, welche von einem Mittelpunkte ausstrahlend, anfänglich parallel zur Oberfläche verlaufen, dann sich verzweigen und symmetrisch auf- und abwärts krümmen, so daß deren Zellen in zum Rande parallele, bogige Zonen geordnet sind.

4. Die regelmäßige Struktur der Zellwände auf der Oberfläche und

5. den Mangel an „Interzellulargängen“ oder „Poren“ auf der äußersten Oberfläche des Thallus.

6. Die etwas tiefer unter der Oberfläche liegenden deutlichen Zwischenräume zwischen den Zellen.

7. Die von der polygonalen Zellform der Oberfläche abweichende, mehr rundlich begrenzte Zellform der wenig tiefer gelegenen Teile des Thallus.

8. Das gesteinsbildende Auftreten in marinen Sedimenten.

9. Das Zusammenvorkommen mit Kalkdetritus und die organische Entstehung der Hauptmasse des umgebenden Sediments (12).

10. Den Verlust der Struktur in geschlosseneren Lagern größerer Mächtigkeit (12).

11. Häufige Überrindung und Einschließung der Ästchen von Bryozoen durch den Thallus (13).

12. Die auch bei fossilen Formen nicht selten erhalten gebliebene Rotfärbung (14).

Mit Recht können andererseits diesen verschiedenen Analogien entgegengehalten werden die Unterschiede:

1. Die Größe unseres Fossils im Vergleich mit den bisher bekannten *Lithophyllum- (Lithothamnium-)* Arten. Sowohl von der Gesamtgröße der Individuen, als von der Größe der Äste und Blätter der rezenten und bekannten fossilen Formen weicht es erheblich ab; scheinen doch aller Wahrscheinlichkeit nach zusammenhängende Stöcke von mindestens 50 cm Durchmesser und 30 cm Höhe nicht zu selten zu sein und die Dicke der Thalli bis zu 3 cm zu betragen. Im Gegensatz dazu bildet eine schon als groß anzusprechende rezente Form wie *Lithothamnium expansum* Phil. nur 5—30 cm im Durchmesser ausgebreitete Platten mit einer Thallusdicke von 1—2 mm. Unsere Form würde demnach, falls sie ein *Lithophyllum (Lithothamnium)* wäre, geradezu eine Riesenform darstellen, wie sie bisher noch nicht gefunden wurde.

Doch wird wohl das Wachstum kein solch' wesentlicher Faktor zu sein brauchen, um eine engere Verwandtschaft vollkommen ausschließen zu müssen. Das Höhenwachstum des Stocks könnte möglicherweise unter dem Einfluß einer raschen Sedimentation gestanden haben. Ich werde in dieser Ansicht bestärkt durch den Umstand, daß das Fossil im weißen Jura Epsilon, dessen Sediment mit einiger Wahrscheinlichkeit sich in langsamerem Tempo aufgehäuft hat, ein weniger deutlich ausgesprochenes Höhenwachstum aufweist als im Brenztalooolith.

2. Das meist völlige Fehlen der in radial-vertikalem Durchschnitte des Thallus unseres Fossils zur Längsfaserung mehr oder weniger senkrecht verlaufenden, zum Rande parallelen, bogigen Zonen, die bei *Lithophyllum* in der Regel vorhanden sind. Wie schon oben angedeutet, scheint dies die Folge einer sekundären, durch Umkristallisation vor sich gegangenen Veränderung zu sein.

3. bemerkt Gümbel (15): „Bei diesen unverkennbaren Schwierigkeiten der Bestimmung versteinerter Einflüsse ist ein besonderes Gewicht auf eine Erscheinung zu legen, welche den Kalkalgen ausschließlich eigentümlich ist. Es sind dies die halbmondförmigen, bei versteinerten Exemplaren meist mit hellem Kalkspat ausgefüllten und dadurch leicht bemerkbaren Räume an der Stelle der früheren Cystocarpien. Sie liegen meist ziemlich zahlreich nebeneinander, nicht weit entfernt von der Oberfläche in dem Algenkörper versenkt und sind so häufig vorhanden, daß ein nur mäßig großer Längsschnitt in der Regel einen oder den andern solcher Cystocarpien trifft und durchschneidet. Ihr Erscheinen darf als ganz zuverlässiges Zeichen der pflanzlichen Natur angesehen werden."

Solche Stellen, die als Räume von früheren Cystocarpien gedeutet werden könnten, haben sich an den von mir gefundenen Stücken niemals auffinden lassen. Es hat sich jedoch später erwiesen, daß die Behälter für die Fortpflanzungsorgane nicht unbedingt in den Hartgebilden der Thalli zu liegen brauchen, sondern daß sie bei vielen Formen in den äußeren, peripheren, das Wachstum vermittelnden Zellen liegen können (16), die in ihren Membranen keinen Kalk ablagern. Für diese Fälle würde die Beobachtung Gümbel's also nicht zutreffen.

Auf jeden Fall stellen diese Fossilreste zweifellos einen Fund dar, der infolge ihrer Beteiligung am Aufbau des schwäbischen oberen Jura einiges Interesse bieten dürfte. Da aber das bisher vorliegende Material noch zu wünschen übrig läßt und sich sicherlich

im Laufe der Zeit, nachdem erst einmal darauf aufmerksam gemacht ist, solches von besserer Erhaltung finden wird, erscheint es zweckmäßig, insbesondere eine genauere Beschreibung der inneren Struktur des Fossils, die bisher noch einige Schwierigkeiten in ihrer Deutung macht, bis zu einem späteren Zeitpunkt zu verschieben. Daß es sich nur um ein Fossil handeln kann, ist zur Genüge dargetan worden und kann keinem Zweifel mehr unterliegen.

Ich benenne es, infolge seiner Ähnlichkeit mit dem Genus *Lithophyllum* Phil., aber seines Abweichens von dessen flacherer Form zur mehr baumartig verästelten und ihrer Tendenz, mehr in vertikaler Richtung aufzustreben, sowie seiner oft so charakteristischen Rotfärbung mit

Lithophyllodendron rubrum nov. gen.

Vorerst gilt es, nach diesen und den vorher kurz skizzierten Formen im oberen weißen Jura Schwabens weiterzuforschen und das bisher in mancher Beziehung noch sehr dürftige Material durch Aufsuchen von weiteren, günstigeren Fundplätzen und durch Zusammentragen von besserem Material zu erweitern. Erst dann kann an eine endgültige Lösung, insbesondere der Genesis der „strukturlosen“ Epsilon-Kalke und Dolomite mit mehr Erfolg herangegangen werden, als dies bisher der Fall war.

Literaturverzeichnis.

1. Quenstedt, F. A.: Der Jura. Tübingen 1858. S. 689 ff.
2. Engel, Th.: Der „weiße Jura“ in Schwaben. Diese Jahresh. Jahrg. 33. 1877. S. 186 ff.
3. — Geognostischer Wegweiser durch Württemberg. Stuttgart 1908. S. 432 ff.
4. Fraas, O.: Geognostische Horizonte im weißen Jura. Diese Jahresh. Jahrg. 14. 1858.
5. — Beiträge zum obersten weißen Jura in Schwaben. Diese Jahresh. Jahrg. 11. 1855. S. 77 ff.
6. Schmierer, Th.: Das Altersverhältnis der Stufen „Epsilon“ und „Zeta“ des weißen Jura. Berlin 1902. Inaug.-Diss.
7. Berckhemer, Fr.: Eine vorläufige Mitteilung über den Aufbau des Weißen Jura Epsilon (Quenstedt) in Schwaben. Diese Jahresh. Jahrg. 69. 1913. S. LXXVI ff.
8. Gürich, E.: Spongiostromidae — eine neue Familie krustenbildender Organismen aus dem Kohlenkalk von Belgien. Neues Jahrb. f. Min. usw. 1907. Bd. I. S. 131 ff. Mit Taf. IX.

9. Zittel, K. A. v.: Grundzüge der Paläontologie. Bd. I. München u. Berlin 1915. S. 126 ff.

10. Haug, E.: Über sogenannte *Chaetetes* aus mesozoischen Ablagerungen. Neues Jahrb. f. Min. usw. 1883. I. S. 171 ff.

11. Benecke, E. W.: Über die Umgebungen von Esino in der Lombardei. Geognost.-paläont. Beiträge. 2. Bd. III. Heft. München 1876.

12. Walther, J.: Die gesteinsbildenden Kalkalgen des Golfs von Neapel und die Entstehung strukturloser Kalke. Zeitschr. deutsch. geol. Ges. Jahrg. 1885.

13. Früh, J.: Zur Kenntnis der gesteinsbildenden Algen der Schweizer Alpen, mit besonderer Berücksichtigung des Säntisgebiets. Abhandl. d. schweiz. paläontol. Ges. Bd. 17. Zürich 1890.

14. Unger, Franz: Beiträge zur näheren Kenntnis des Leithakalks. Denkschriften d. kais. Akad. d. Wiss. Mathem.-naturwiss. Kl. 14. Bd. Wien 1858.

15. Gümbel, C. W.: Die sogenannten Nulliporen und ihre Beteiligung an der Zusammensetzung der Kalkgesteine. Abhandl. d. math.-phys. Kl. d. kgl. bayr. Akad. d. Wiss. 11. Bd. München 1874.

16. v. Solms-Laubach: Die korallinen Algen des Golfes von Neapel und der angrenzenden Meeresabschnitte. Fauna und Flora des Golfes von Neapel. Bd. IV. Leipzig 1881.

17. Deninger, K.: Einige neue Tabulaten und Hydrozoen aus mesozoischen Ablagerungen. Neues Jahrb. f. Min. usw. 1906. I. S. 61 ff.

18. Hauck, F.: Die Meeresalgen Deutschlands und Österreichs. Rabenhorst's Kryptogamenflora. Bd. II. Leipzig 1885.

19. Philippi, R. A.: Beweis, daß die Nulliporen Pflanzen sind. Wiegmann, Archiv. Vol. I. Jahrg. 3. 1837. S. 387.

20. Rothpletz, A.: Über Algen und Hydrozoen im Silur von Gotland und Ösel. Upsala und Stockholm 1908.

21. Seward, A. C.: Fossil Plants. Vol. I. Cambridge 1898.

Tübingen, Geologisches Institut, im März 1919.

Der Weiße Jura „Epsilon" (Qu.).

Eine petrogenetische Untersuchung.

Von **Fritz Berckhemer** aus Stuttgart[1].

Mit Taf. I, II und 25 Textfiguren.

Inhaltsübersicht.

---

[1] Verf. befand sich bei Ausbruch des Weltkriegs noch in Nordamerika, wo er 1913/14 die Stelle eines Assistenten an der Columbia-Universität in New York bekleidet hatte. Auf der Rückreise geriet er in französische Gefangenschaft und wurde auf Ile Longue bei Brest interniert, wo er sich zurzeit (1. Okt. 1919) noch befindet. Da die Redaktion mit der Veröffentlichung der schon 1913 fertiggestellten und für die Jahreshefte angenommenen Arbeit aus verschiedenen Gründen nicht länger warten zu sollen glaubt, bringt sie dieselbe hier zum Abdruck, wobei sie bedauert, daß dem Verf. nach Lage der Dinge keine Gelegenheit gegeben werden konnte, die Korrektur selbst zu besorgen und die ihm inzwischen wünschenswert gewordenen Änderungen vorzunehmen. Red.

Die „ε"-Gesteine Quenstedt's bilden ohne Zweifel den rätselhaftesten und petrographisch am meisten differenzierten Teil des Weißen Jura. Das Thema bedarf kaum einer Rechtfertigung. Seit alters ragen diese Felsmassen wie mächtige Fragezeichen aus den jurasischen Ablagerungen hervor. Man muß sich nur wundern, daß ihre Bearbeitung nicht schon früher erfolgte. Was bis jetzt darüber existiert, sind lediglich Hypothesen.

Im folgenden soll nun auf Grund der Lagerungsverhältnisse, des mikroskopischen Bildes und unter Anwendung der ontologischen Methode ein Beitrag zur Kenntnis dieser Sedimente geliefert werden.

Quenstedt unterscheidet in seinem „ε": Marmor, Zuckerkorn, Dolomit, Korallenkalk und die „Oolithe" von Schnaitheim. Ich beginne mit dem zuckerkörnigen Kalk.

1. Der zuckerkörnige Kalk.

Das normale frische Gestein ist von lichtgelbbrauner oder rötlicher Farbe. Es flimmert an der Sonne wie zerschlagener Hutzucker. Der Bruch erscheint uneben, splittrig, die Bruchfläche rauh. Die Masse ist feinkristallin und sehr zäh. Wasserhelle Partien von gröberem Korn ziehen durch. Höhlen und Löcher zeigen sich immer. Sie sind gewöhnlich mit Calcit ausgekleidet und leer oder mit losem Dolomitsand erfüllt. Stellenweise finden sich darin grünliche und gelbliche, außerordentlich fette Letten in eigentümlich kleinknolliger Anhäufung, wie sie kolloidale Substanzen lieben. Nach Schübler wechselt das spezifische Gewicht zwischen 2,61 und 2,69. Der Kalk ist manchmal leicht dolomitisch, Ton ist sehr wenig vorhanden.

Wie im Handstück, zeigt sich auch im Dünnschliff ein Aggregat feiner Kalkspatkristalle. Dazwischen drängen sich Nester und Bänder von gröberem Korn; diese sind gewöhnlich wasserhell. Die feinen Partien erscheinen dunkler, gröbere Kristalle innerhalb derselben haben Flocken von Brauneisen zwischen sich eingeklemmt. Hier findet man, wenn auch seltener, die scharfen Rhombenschnitte des Dolomit.

Die Erscheinungsweise in der Natur ist charakteristisch. Die zuckerkörnigen Kalke bilden im frischen Anbruch fest zusammenhängende, ungemein kavernöse Massen. Die Hohlräume haben dabei eine ausgesprochen horizontale Tendenz. Gegen unten und oben, wo eine Stauung der atmosphärischen Wasser, bezw. eine häufige Berührung dieser mit dem Gestein stattfindet, ist es in bizarr-

geformte, unregelmäßige Blöcke von verschiedener Größe zerlegt. Oft müht man sich vergebens, einzelne Stücke aus dem Mauerwerk herauszunehmen; mit zahllosen Zacken und Höckern, Höhlungen und Unebenheiten sind sie gegenseitig fest verkeilt. Die Zwischenräume erfüllt rotbrauner Bolusletten, der der ganzen Ablagerung eine warme, auffallend gelbbraune Außenfarbe verleiht. Der zuckerkörnige Kalk ist regelmäßig von größeren, besonders vertikal sich erstreckenden Höhlen (Taf. I, 1) durchzogen, nach Engel (13, S. 446) liegen die meisten Albhöhlen in ihm. Sie sind bei Lonsee mit feinen Tertiärsanden erfüllt. Bei Westerstetten ist zwischen streifigem Letten ein breites Band von schwarzem Mangansuperoxyd eingebettet. Zu Urspring zeigt sich darin schichtweise ausgeschiedener Septarienkalk mit senkrechter Zerklüftung.



Fig. 1. **Verbandsverhältnisse von Zuckerkorn, Dolomit und dichtem Felsenkalk bei Herrlingen im Blautal.**

Die Zuckerkornmassen bilden keine zusammenhängenden Schichten. In gewächsartigen Stotzen liegen sie inmitten der dichten Felsenkalke, ohne jede Verbindung nach unten und oben. Sie sind weder an Spalten noch an die Oberfläche gebunden. In Lonsee bilden sie im unteren Teil des Bruches zwischen grauen kieselreichen Schwammkalken mit bankiger Absonderung mehr horizontal sich erstreckende Lager von unregelmäßigen Umrissen (Fig. 1). Im oberen Teil des Bruches finden sie sich im dichten homogenen, senkrecht zerklüfteten Kalke. Hier zeigt sich ein gewisses Höhenwachstum. In ähnlicher Weise sind sie in einem Aufschlusse zwischen Bermaringen und Weidach (Fig. 2), völlig isoliert und riffartig zwischen homogenen, dichten Kalken eingewachsen. Die Unabhängigkeit von der Oberfläche erkennt man am besten in den Massenkalkriffen von Herrlingen und Klingenstein (Fig. 1); hier

kommen die kristallinen, kavernösen Stotzen in frischem Anschnitt unter einer über 40 m hohen Wand von dichtem Felsenkalk hervor. An der Steige Blaubeuren—Sonderbuch (Fig. 3) erscheinen



Fig. 2. Verbandsverhältnisse von Hydrozoenkalk und lagerhaftem Felsenkalk in einem Aufschluß zwischen Bermaringen und Weidach.

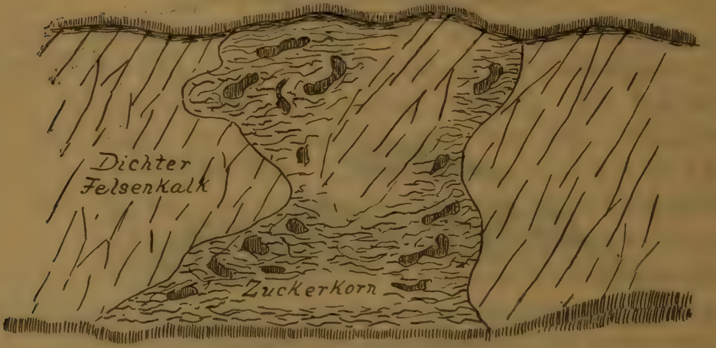


Fig. 3. Zuckerkorn und dichter Felsenkalk an der Steige Blaubeuren—Sonderbuch.

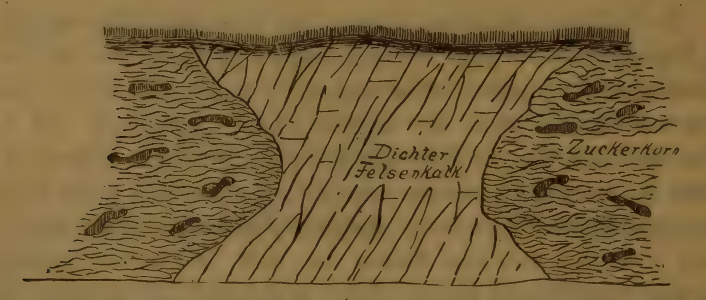


Fig. 4. Dichter Felsenkalk und zuckerkörniger Kalk an der Steige Blaubeuren—Sonderbuch.

in stetem Wechsel Zuckerkorn und dichter Felsenkalk. Man sieht hier deutlich, wie der letztere vom ersteren durchwachsen wird. Auf dem Staufenberg bei Nusplingen lagern sich die Zuckerkorn-

massen in beinahe ununterbrochenem Walle um die zentrale Einsenkung mit den Plattenkalken. Wir haben hier ein typisches Atoll.

Es wäre interessant, etwas Näheres über das Mengenverhältnis von dichtem Felsenkalk und zuckerkörnigem Kalk zu wissen. Allein es läßt sich darüber nichts Bestimmtes sagen, weil die alte Kartierung 1 : 50000 den letzteren nicht eingezeichnet hat. Soviel ich nach drei Monate langen Streifzügen über die ganze Ostalb urteilen kann, überwiegt der dichte Felsenkalk weitaus, dabei wird man aber kleinere Vorkommen von Zuckerkorn nirgends vermissen, in manchen Gegenden dieselben sogar vorzugsweise entwickelt finden; so bei Offenhausen—Marbach, Scharenstetten—Radelstetten, auf der Hochfläche von Kolbingen und dem Staufenberg bei Nusplingen; von Geislingen bis Westerstetten tritt er überall in kräftigen Massen zutage. Wenn auch oberflächlich fehlend, ist er an den Steigen doch meist zu finden. „Gerade Gesteine dieser Art bilden auf der Alb eine der bedeutendsten Flächen, sie sind für Schwaben, was die Dolomite für Franken sind“ (61, S. 447).

Die eigentümlichen Massen finden sich auf unserer Alb bekanntlich nicht nur im Epsilon Quenstedt's, sie sind auch schon in Delta stark entwickelt, und im „Jura“ (S. 690) heißt es: „öfter lagern sogar schon mitten in Gamma Dolomit und zuckerkörnige Kalksteine“. Wo der obere Jura in der Fazies der plumpen Kalke ausgebildet ist, scheint sich auch Zuckerkorn zu finden. Vogelgesang und Zittel beschreiben dasselbe aus den Umgebungen von Möhringen und Meßkirch. Im Klettgau und Randen unterscheiden die Gebr. Würtemberger neben der Schwammfazies noch eine solche der zuckerkörnigen Kalke. Schalch gibt sie aus Kanton Aargau, Höhgau und Schienerberg an. Pompeckj (60) erwähnt solche aus dem Frankenjura.

Strukturloser Korallenkalk.

In den Korallenlagern finden sich neben dichten Kalken mit wohlerhaltenen Korallen strukturlose, zuckerkörnige Massen (Arneck, Wippingen, Sirchingen, Blaubeuren, Ettlenschieß). Beide Gesteine sind in derselben Weise den Atmosphärilien ausgesetzt, diese können also nicht die letzte Ursache des Unterschiedes sein. Die mikroskopische Untersuchung ergab nun, daß die hochkristallinen Kalke durch Massenkorallen gebildet werden. In den dichten Kalken aber haben wir ästige Korallen, deren Zwischenräume von Detritus

erfüllt sind. Stellen wir die ursprünglichen Eigenschaften beider Ablagerungen einander gegenüber, so haben wir einerseits: homogen gebaute Masse, detritusarm, gleichmäßig porös-zellig und mit organischer Substanz durchzogen, auf der andern Seite keine Homogenität, viel Detritus und Kalkschlamm, die organische Masse spärlicher und unregelmäßig verteilt. Joh. Walther (84) hat ganz ähnliche Verhältnisse aus den Lithothamnienlagern des Golfes von Neapel beschrieben: „Wenn sehr viel Kalk- oder Schlammdetritus zwischen die einzelnen pflanzlichen Partien eingemengt ist, endlich wenn einzelne Lithothamnienknollen in einem Detrituskalk vorkommen, oder Ästchen und Bruchstücke derselben in solchem liegen, wird diese Metamorphose nicht vor sich gehen" (S. 342). „Sie findet aber mit Notwendigkeit statt, wenn ein geschlossenes Algenlager in größerer Mächtigkeit auftritt" (S. 343).

In Dünnschliffen durch Massenkorallen sieht man da, wo sie an den Detritus grenzen, die Zellen gut erhalten. Je mehr man sich aber von dieser Grenze entfernt, desto strukturloser wird der Kalk. Die Zellen sind mit infiltriertem, grobem Calcit ausgefüllt. Diese Füllmasse ist vom ebenfalls grobkristallinen Sklerenchym nur durch eine feine Linie getrennt. In dem Maße, wie man in die Koralle eindringt, verschwindet diese Linie durch leichte Umkristallisation des Calcits. Letzteres geschieht sehr leicht, denn die Koralle verhält sich den atmosphärischen Sickerwassern gegenüber wie ein Schwamm. Der grobe Calcit ist von vielen Spaltungsflächen, Rissen und Korngrenzen durchzogen. Rauff (69, S. 221) hat gezeigt, daß „diese Spalten des Kalkspats im Gegensatz zum dichteren Kalkstein Flüssigkeit leicht leiten". Wie weit eine ursprüngliche Obliteration des Skeletts sich damit vereinigt, kann ich nicht angeben. Hinzufügen möchte ich eine Bemerkung Guppy's (86) über diese Vorgänge bei rezenten Korallen: „Die porösen und feinzelligen Korallen wie *Porites* verlieren zuerst ihre charakteristische Struktur, gewöhnlich gehen sie über in ein drusiges Stadium, wo sie einen zuckerähnlichen Habitus besitzen. Endlich werden sie durch die beständige Durchsickerung mit kalkhaltigem Wasser vollkommen dicht und bieten dann dem Auge keinerlei Struktur dar." Die so entstandenen Aggregate sind schneeweiß und von metamorph entstandenem Marmor nicht zu unterscheiden. Sie übertreffen letzteren noch an Reinheit, wie folgende Analysen von Leube (44) zeigen.

	Arneck (spez. Gew. 2,679)	Carrara (spez. Gew. 2,666)
Kohlensaurer Kalk	99,908	99,695
Kohlensaures Magnesium .	0,063	0,147
„ Eisenoxydul .	0.029	0,158
	100,000	100,000

Wir haben im Vorhergehenden gesehen, daß die Entstehung strukturloser Kalke an folgende Verhältnisse gebunden war:

Anhäufung homogen gebauter Kalkzellen, gleichmäßig darin verteilte organische Substanz, Fehlen größerer Detritusmassen.

Mit diesem Ergebnis ging ich an den zuckerkörnigen Kalk heran, und es ist mir gelungen, darin in gesteinsbildender Weise Hydrozoen nachzuweisen. Der Aufbau aus übereinanderliegenden Kalkblättern, die gleiche Dicke dieser und der Zwischenräume, die Tendenz der Laminae, sich in der Horizontalrichtung zu teilen, vereinigen diese Organismen mit der Gattung *Ellipsactinia* Steinm. In dem Fehlen regelmäßiger Vertikalpfeiler sehe ich kein Hindernis einer Vereinigung mit *Ellipsactinia*, da sowohl Zittel (96, S. 286) als auch Koken (Leitfossilien 1896, S. 326) diesen Mangel gerade als charakteristisch für letztere Gattung angeben.

Ellipsactinia suevica n. sp.
(siehe Taf. I, 3 u. 4; Taf. II, 1; Fig. 5—6).

Die Form ist nicht die eines Ellipsoids, sondern eine mehr horizontal gestreckte, leicht gekrümmte. Laminae und Interlaminarräume sind im Mittel je 0,5 mm stark. Regelmäßige Vertikalpfeiler fehlen. Die Kalkblätter treten unmittelbar miteinander in Verbindung oder diese wird durch ein dickeres Kalkstück vermittelt. Die Lamellen sind an den Berührungsstellen leicht gegeneinander gewölbt. Meist tritt bei gleichbleibender Dicke eine Teilung der Kalkblätter in der Horizontalrichtung ein. Dabei kann ein Blatt verschiedene Ausläufer abgeben, die sich dann gegenseitig vereinigen und wieder teilen, oder es treten die Zweige einer Lamelle mit denen einer anderen in Verbindung. Die so entstehenden linsenförmigen Polypenräume kommunizieren durch schiefe Durchbrüche. Neben den gröberen Skeletten, bei denen etwa 12 Laminae auf 1 cm kommen, finden sich auch überaus fein lamellierte. Bis zu 30 und mehr Blättchen und ebensoviele Zwischenräume konnte ich hier zählen. Häufig finden sich kegelförmige, vertikale Anschwellungen

inmitten des Skeletts. Sie bestehen aus klarem Calcit, und STEINMANN glaubt, daß Fremdkörper die Ursache davon sind.

Von *Ellipsactinia ellipsoidea* STEINM. (77) unterscheidet sich unsere Form durch das mehr horizontale Wachstum, das Fehlen regelmäßiger Vertikalpfeilerchen, die gesetzmäßig auftretende Flaserstruktur der Zellen und die teilweise außerordentliche Feinheit der Skelettelemente.

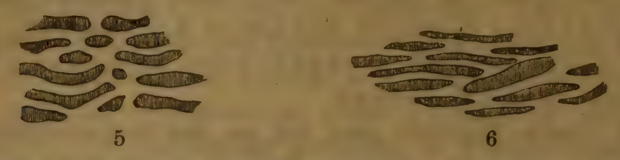


Fig. 5 u. 6. **Unregelmäßige Flaserstruktur der Ellipsactinien. Bermaringen—Weidach.**

Die Mikrostruktur der Kalkfaser der Ellipsactinien war nach STEINMANN die kristallinisch-strahlige: „Trotz wenig günstiger Erhaltung sieht man im Dünnschliff zuweilen noch die radiäre Anordnung der Kalkelemente angedeutet.“ Dasselbe ist bei den Steinkorallen der Fall. Die Übereinstimmung geht aber noch weiter: „Bei der Gattung *Madrepora* enthalten die Kalkfasern des Gerüstes in der Mitte eine dunkle, nicht sehr dicke Substanz. Dieselbe Erscheinung zeigt *Ellipsactinia.*“ „*Ellipsactinia* ist durch die Mikrostruktur des Gerüstes mit den lebenden Korallen verknüpft“ (77). STEINMANN meint, daß schon die strahlige Anordnung die aragonitische Modifikation des Kalkes wahrscheinlich mache. Dies wird bekräftigt durch die Tatsache, daß das Skelett der rezenten Hydrozoen aus Aragonit besteht (50).

Die Ellipsactinien sind die mesozoischen Vertreter der paläozoischen Stromatoporiden und der kainozoischen Hydrocorallinen. YAKOWLEW (94) hat vor kurzem im kurländischen Devon Riffe entdeckt, die ausschließlich aus Stromatoporiden bestehen. Überhaupt gehören die Stromatoporiden zu den hauptsächlichsten Erbauern der paläozoischen Riffe. Sowohl im belgischen Kohlenkalk, wie im Eifeler Devon und im Silur von Gotland herrschen sie den Tabulaten und Rugosen gegenüber vor. *Millepora* spielt auf den heutigen Riffen eine ganz bedeutende Rolle und Ellipsactinien treten mit zahlreichen Korallen gesteinsbildend auf im oberen Malm der Alpen, Karpathen und Apenninen. Auch in Griechenland und in Tunis sind sie nachgewiesen (38, S. 436). Im mitteleuropäischen Jura waren sie bis jetzt nicht bekannt. Gefunden habe ich die Ellips-

actinien nur in den zuckerkörnigen Kalken, und zwar gesteinsbildend zu Bermaringen, Lonsee und Urspring. Handstücke habe ich auch von Amstetten, Münsingen und Nusplingen. *Sphaeractinia* Steinm. cf. sp. fand ich in den oolithischen Kalken von Stetten a. k. M.

Wie geht nun der zuckerkörnige Kalk aus den Ellipsactinienriffen hervor? Gümbel (28) hat experimentell nachgewiesen, daß die Löslichkeit des Calciumcarbonats in erster Linie vom Aggregatzustand desselben abhängt. Ebenso kommen Cornish und Kendall (95) zum Ergebnis, daß die Struktur hiebei eine Hauptrolle spielt. Die strukturelle Ähnlichkeit der Ellipsactinien und Steinkorallen ist nun aber eine außerordentliche. Man kann sich kein besseres Material denken, um die Entstehung strukturloser Massen verständlich erscheinen zu lassen. Die Ausfüllung der Skelettmaschen müssen wir wohl als einen rein chemischen Vorgang betrachten. Ebenso werden der Ocker- und Dolomitgehalt der Füllmasse durch die verwesende Polypensubstanz bedingt sein. Aus Eisenlösungen wird ja bekanntlich Eisenhydroxyd durch Eiweißstoffe rasch und reichlich ausgeschieden. Dasselbe findet mit Magnesium statt, nur in sehr viel geringerem Maße (78). Die Zerstörung des Skeletts mag damit Hand in Hand gegangen sein. In manchen, äußerst fein lamellösen Teilen der Ellipsactinien verschwindet das Skelett ganz allmählich zwischen der ockerigen Füllmasse. Es muß hier eine Art Aufzehrung des Sklerenchyms durch den Ockerkalk bei dessen Entstehung stattgefunden haben. Hierzu kommt noch die Wirkung der atmosphärischen Sickerwasser. Auch unsere Hydrozoen werden gleich wie die Korallen das Wasser in ganz besonderer Weise ansaugen. Die mächtigen Riffkomplexe erscheinen mit ihren tausend, von Boluslетten erfüllten Höhlen, Rissen und Spältchen, dem umgebenden dichten Gestein gegenüber wie ein Wasserreservoir. Bei der Feinheit des Skeletts wirkt eine geringe Umkristallisation schon sehr zerstörend. Nur die kräftigeren oder miteinander verschmolzenen Lamellen persistieren. Sie sind es, die an der Oberfläche des verwitternden Gesteins in parallelen Calcitzügen oder groben Maschen noch Zeugnis von seiner Entstehung geben. Im Unterschied von den Spongien überzieht die Hydrozoenstruktur ganze Felsblöcke mit horizontal wellig verlaufenden, zusammenhängenden Lamellen. Die zu dieser Zeit häufigen Platychonien bilden viel dickere Blattzüge, die sich hakenförmig krümmen und voneinander getrennt sind. Deutliche Hydrozoenstruktur wird man nur da erwarten können,

wo die Kalke durch Steinbruchbetrieb aufgeschlossen sind. Sehr häufig ist überhaupt jede organische Struktur verloren gegangen und an solchen völlig homogenen Massen läßt sich ja nicht viel beweisen. Aber hervorgehoben sei, daß ich das Entstehen solchen Kalkes in typischer Ausbildung aus Hydrozoenriffen nachweisen kann. Etwas feiner kristalline Massen, die leicht gebankt sind und ähnlich aussehen, lassen an der angewitterten Oberfläche ihre detritogene Natur leicht erkennen. Sie enthalten zahlreiche gröbere Calciteile eingesprengt, die vielleicht von Krebsen und Raubfischen durch Zerstörung der Hydrozoenskelette erzeugt wurden. Schwämme sind nicht selten, sie finden sich aber meist in einem unreineren, weniger kristallinen Ockerkalk und sind immer deutlich zu erkennen.

Diese Ockerkalke nehmen vornehmlich die tieferen Teile ein. Ihre Entstehung wird wahrscheinlich auch mit der Zersetzung organischer Substanz in Zusammenhang stehen. Neben diesen Ausbildungen findet sich noch zuckerkörniger Kalk, der aus lauter einzelnen, ziemlich ansehnlichen Brocken zusammengebacken erscheint (Nusplingen).

Die Hydrozoenriffnatur des zuckerkörnigen Kalkes läßt uns nicht nur seinen jetzigen Zustand verständlich erscheinen, sie erklärt uns auch das Nebeneinandervorkommen einer Zuckerkornfazies und einer dichten Schwammfazies. Sie erlaubt uns, dem Dolomitproblem näher zu treten und als Skelett der Epsilonmassen bedingt sie deren Riffnatur.

Von Interesse ist es nun noch, etwas über die Entstehung der Löcher und den füllenden Bolusletten zu erfahren. Ein Teil der Hohlräume findet sich im Kalk völlig abgeschlossen und leer. Hier möchte man an ursprüngliche Rifflücken denken. Joh. Walther (87) hat die Entstehung solcher in anschaulicher Weise geschildert. Nicht selten findet sich darin ein fester, harter, gelb bis roter Ockerkalk, der unter dem Schlag des Hammers zu Scherben zerbricht; eine jurasische Entstehung wird ihm wohl nicht abgesprochen werden können. Ein anderer Teil der Höhlen jedoch entsteht durch Auslaugung dolomitischer Nester im reineren Kalk. Es findet so im Gestein eine lokale Bildung von Dolomitsand statt. Werden solche Stellen nach außen geöffnet, so wird der Sand durch Wind und Regen ausgefegt. Die Exposition an den Atmosphärilien und die Ausfüllung mit Bolusletten wird dann weiterhin eine Vergrößerung der so entstandenen Vertiefungen zur Folge haben. In anscheinend ab-

geschlossenen Hohlräumen finden sich manchmal gelbliche und grünliche Letten, so bei Herrlingen in dem unter den mächtigen Felsenkalken steckenden Zuckerkorn. Ob diese Füllmassen eine jurasische Bildung sind oder ob sie auf feinen Spalten kolloidal infiltriert wurden, wage ich nicht zu entscheiden.

Die Entstehung der Bolusletten nun ist keineswegs unstrittig. Joh. Walther (90) erklärt sie für tropische Verwitterungsprodukte vulkanischer Aschen, Rollier für Rückstände der Jurakalke (Naturf. Ges. Zürich. 50. 1905, S. 150). Bis vor kurzem war diese Frage schwer zu entscheiden. Kispatic (40) und Tućan (80) haben aber jetzt gefunden, daß die aus Kalken und Dolomiten hervorgehende „Terra rossa“ identisch ist mit „Bauxitit“ (10). Letzterer besteht in der Hauptsache aus „Bauxit“, einem Tonerdegel mit unsicherem Wassergehalt. Der aus den eruptiven Silikatgesteinen hervorgehende Laterit aber setzt sich großenteils aus kristallinem Hydrargyllit zusammen. Es wird kaum zweifelhaft sein, daß die Terra rossa unserer Alb sich mit den von Tućan untersuchten decken wird. Ich habe meine diesbezüglichen Untersuchungen unterbrochen, da diese Frage als Preisaufgabe der Stuttgarter Technischen Hochschule bearbeitet werden soll.

2. Der Dolomit.

Der Dolomit ist von weißlich-grauer Farbe. Die ursprünglich dichten, kompakten Dolomite sind ungemein zäh und widerstandsfähig, die durch Auslaugung aus dolomitischem Kalk entstandenen zerfallen unter dem Druck der Finger zu körnigem Sand. Das spezifische Gewicht beträgt nach Schübler (2) in größeren Stücken 2,74—2,77, zerstoßen und als Sand gewogen, steigt es bis 2,82. Auch der dichteste Dolomit ist etwas drusig-porös. Dies erklärt das geringere spezifische Gewicht in größeren Stücken. Der Gehalt an Magnesiumcarbonat wechselt sehr. Fünf Analysen Schübler's ergaben 25—40 %. Eisenoxyd, organische Substanzen sind nur in verschwindendem Maße vorhanden, der Tongehalt beträgt 0,2—0,5 %. Ich füge noch zwei der Analysen von Leube (44) an:

	Dolomit von Gerhausen	Dolomit von Almendingen
Kohlensaurer Kalk	57,392	56,240
Kohlensaures Magnesium .	42,000	43,260
Kohlensaures Eisenoxydul .	0,100	0,160
Ton	0,300	0,180
	99,792	99,840

Der Dolomit erscheint in kompakten, plumpen Massen. Er hat eine besondere Vorliebe schuppig zu zerfallen. Öfters ist er nicht rein, sondern von zahlreichen, dichten, calcitischen Partien durchzogen. Beim Übergang zum Hydrozoenkalk wird er wie dieser stark kavernös. Der Dolomit tritt nicht in Schichten oder zusammenhängenden Massen auf, sondern steckt nesterweise, völlig abgeschlossen mitten im Kalksediment. Irgendwelche Abhängigkeit von Spalten oder von der Oberfläche kann nicht wahrgenommen werden. Von großer Bedeutung ist die gesetzmäßige Verknüpfung mit den Hydrozoenkalken. Er ist entweder isoliert in diesen eingeschlossen oder erscheint in ihrem Liegenden (Fig. 7 S. 32). Ersteres Verhalten zeigen sehr schön die Aufschlüsse an der Steige Blaubeuren—Sonderbuch, letzteres die Massenkalkbrüche von Amstetten—Neuhaus, Urspring, Lonsee, Herrlingen, Ehrenstein usw. Es scheint aber ganz allgemein so zu sein. 1856 schreibt Achenbach (1, S. 410): „Der kristallinisch körnige Kalk konstituiert die untere Region der Massenkalke. Es scheint fast, als ob der Dolomit an den kristallinischen Kalkstein gebunden sei und durch ihn ersetzt werden könnte.“ Ebenso Quenstedt (65) in Blatt Urach: „Reihenfolge gewöhnlich: grauer Dolomit, Zuckerkorn, homogener Marmor; es ist nicht möglich, Dolomit und Zuckerkorn scharf zu trennen.“ Derselbe in Blatt Saulgau (66): „Die niederen Stellen sind durchweg dolomitisch. Am ganzen Nordrand des Blattes bleiben die Verhältnisse sich wesentlich gleich. Geht man z. B. von Steinhilben nach den Bergen mit dem Signal, so haben wir unten Dolomit, oben Zuckerkorn.“ Und in Blatt Tuttlingen (67): „Epsilonmarmor unten dolomitisch, unmittelbar daneben und darüber können dann andere reinere Kalkgesteine kommen, wie namentlich Zuckerkorn.“ Ganz allgemein heißt es in den „Ammoniten“ (68, S. 1086): „Die grauen Dolomite lieben vorzugsweise die tiefste Lage, sie gehen dann durch löcherige, zuckerkörnige Klötze in den zu oberst gelegenen Marmor über.“ Auch O. Fraas (21) schreibt: „Der Dolomit ist in der Regel in der Tiefe des Epsilon, zuckerkörniger Kalk bildet die Mitte, während der Marmor nach oben strebt“ (S. 137).

Das Prinzip der Dolomitbildung lautet nach G. Linck (45, S. 133): „Der Dolomit bildet sich bei Gegenwart von Calciumcarbonat in der Lösung oder bei Gegenwart von labilen Modifikationen desselben im Bodenkörper, als Produkt eines Gleichgewichts zwischen Magnesiumcarbonat in der Lösung und im Bodenkörper unter gleichzeitiger Aufzehrung des vorhandenen Calciumcarbonats.“ „Jenes

Gleichgewicht ist abhängig von Temperatur und Druck, sowie von den Lösungsgenossen. Es stellt sich umso leichter und schneller ein, je labiler, je leichter löslich die Modifikation des Calciumcarbonats ist, je mehr Kohlensäure vorhanden und je höher Temperatur und Druck ist.“ Es ist nun unsere Aufgabe, die hier geltenden Gleichgewichtsbedingungen ausfindig zu machen.

Dolomit kann sich bilden (l. c.):

1. Auf diagenetischem Wege,
2. minerogen durch direkte Ausfällung,
3. als Teil organischer Hartteile,
4. als Auslaugungsprodukt,
5. auf pneumatolytischem Wege.

Was den zuletzt genannten Punkt betrifft, so ist die Unmöglichkeit einer solchen Entstehungsweise unserer jurasischen Gesteine von Gümbel (27) schon betont worden. Das Fehlen von Zuführungskanälen und die Art des Auftretens verbieten die Annahme eines allgemeineren pneumatolytischen Ursprungs.

Auch für eine organogene Entstehung sind keine Grundlagen vorhanden. Gewisse Kalkalgen enthalten wohl in leicht löslicher Form bis zu 17 % Magnesiumcarbonat. Allein wir haben in diesen Regionen Kalkalgen nicht in der erforderlichen Menge.

Daß für die Bildung echten Dolomits die Wegführung von Kalk aus dolomitischen Kalken eine große Rolle spielt, ist gewiß. Alle Dolomitsande und sandigen Dolomite unserer Alb sind so entstanden. Aber daneben haben wir doch auch große Massen typischen Dolomits, die kompakt, weder kavernös noch sandig, völlig satt inmitten des Kalkes stecken. Hier versagt die Auslaugungstheorie. Man vergleiche die diesbezüglichen Aufführungen in Pfaff's Allgemeiner Geologie (55, S. 89).

Für diesen schwäbischen Dolomit muß eine ursprüngliche Bildung aus den Magnesiumsalzen des Jurameeres angenommen werden. Es fragt sich nur, müssen wir diese als direkte Ausfällung aus Calcium-Magnesiumlösung auffassen, oder als diagenetischen Vorgang unter Aufzehrung zuvor abgesetzten Kalkes. Daß manche Ockerdolomite und dolomitischen Kalke nach der ersten Art entstanden sein können, wird später gezeigt werden, für die große Masse des hochprozentigen Dolomits ist dies nicht annehmbar.

Manche der unter den Hydrozoenkalken liegenden kompakten Dolomite sind überaus reichlich von Spongien durchzogen. Und es ist merkwürdig, daß diese selbst von reinem dichtem Kalkschlamm

erfüllt sind, während das umgebende Medium reichlich Dolomit enthält. Solche Kalkschlammrelikte finden sich aber nicht nur in den Schwämmen. Mitten im Dolomit treffen wir überall Nester unveränderten Kalkes. U. d. M. löst sich das Gestein in zahlreiche Gruppen von Dolomitkristallen auf, die durch schmälere Kristallbänder untereinander zusammenhängen (Taf. II, 2). Nicht selten zeigt sich ein zonarer Aufbau (Taf. II, 3). In einem Stück von der Weißensteiner Steige ließ sich das allmähliche Emportauchen der Kristalle aus der Grundmasse beobachten. Die feinkörnige Masse wird durch hellere Partien versteckt oolithisch geteilt, diese entwickeln sich zu kleinen Kristalleistchen, welche zu

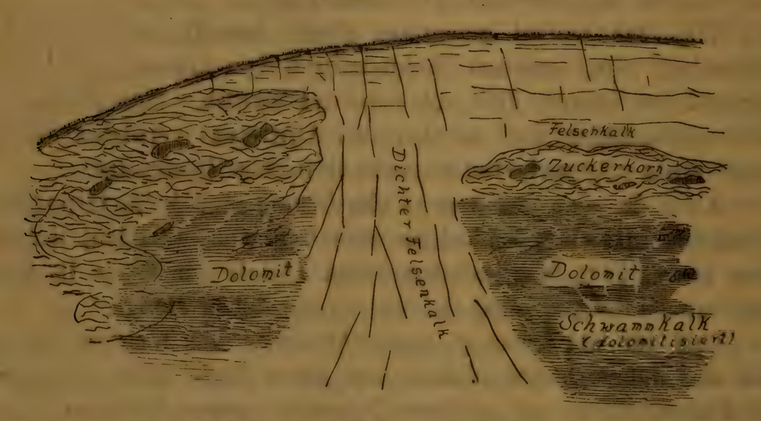


Fig. 7. Gegenseitiges Verhalten von Hydrozoenzuckerkorn, Dolomit und dichtem Felsenkalk im Dolomitbruch Urspring.

Rhomboederumrissen zusammentretend die zwischenliegende dichte Kalkmasse umschließen. Vorhandene Bryozoenskelette u. dergl. sind von den Rhomboedern quer durchwachsen.

Nach unten zu nimmt der Dolomitgehalt ab. Der Übergang zum Kalk ist ein allmählicher. Pfaff sen. (56, S. 571) hat ähnliche Beobachtungen im Frankenjura gemacht und betont, daß eine Umwandlung des vorhandenen Sedimentes durch Aufnahme eines neuen Bestandteiles stattgefunden habe. Ich teile diese Ansicht. Pfaff findet, daß die Dolomitisierung von oben nach unten erfolgt sein müsse. Prüfen wir daraufhin unsern Dolomit. Es wurde im früheren gezeigt, daß sein Hangendes von Hydrozoenkalk gebildet wird. Der Gedanke eines ursächlichen Zusammenhangs beider drängt sich da ganz von selbst auf. Im Dolomitbruch Urspring ist er tatsächlich

zu erkennen (Fig. 7). Dort sind rechts und links Hydrozoenriffe, die durch senkrecht zerklüfteten dichten Felsenkalk voneinander getrennt sind. Der Dolomit ist auf den Raum unter und zwischen den Riffen beschränkt. Der Felsenkalk dicht daneben ist frei davon. Die Art und Weise, wie etwas derartiges entstehen kann, ist von Rothpletz (72, S. 53) an den Korallenriffen des Roten Meeres untersucht worden. Er fand dort die Hohlräume der nichtdolomitisierten Riffe unter anderem erfüllt von Magnesiumsalzen. „Die rasch verwesenden Organismen, die in großer Menge in den Riffen vorhanden sind, bilden unter dem Einfluß des in ihnen stagnierenden Meerwassers Chloride und Sulfate, in denen Magnesium gebunden ist.“ Im eigentlichen Dolomit waren diese Hohlräume leer, und Rothpletz sieht in der Auslaugung der erwähnten Salze die Quelle des Magnesiums im Dolomit. Man könnte sich vorstellen, daß in ähnlicher Weise, aus den Hydrozoenriffen hervorgehende Magnesiumlösungen in den unteren Teilen derselben stagnierend, diese dolomitisierten. Da hätten wir die Quellen der alten Geognosten.

Nun sind aber nicht nur die unteren Teile und die Schwammbasis der Riffe dolomitisiert, sondern auch in den höheren Lagen erscheinen Nester davon, dabei lassen weniger dolomitische Teile die Hydrozoenstruktur deutlich erkennen. Man kann das Hervorgehen von Dolomit aus dem Hydrozoenkalk verfolgen. Soviel ich an Dünnschliffen beobachtete, erscheint der Dolomit zuerst in der Füllmasse zwischen dem Skelett. Etwas derartiges wäre nach Philippi (59) als chemische Ausfällung zu betrachten. Für die Dolomitisierung selbst ist wichtig, daß die Ellipsactinien höchst wahrscheinlich einst aragonitisch waren. Ihre rezenten Verwandten *Millepora* und *Stylaster* wenigstens sind es (50). Nach den Versuchen von C. Klement (8) würde dies die Dolomitisierung wesentlich erleichtern. Krech (54, S. 283) hat im Muschelkalk bei Jena gefunden, daß vielfach nur die ursprünglich aragonitischen Fossilreste dolomitisiert sind und Skeats (51) berichtet ebenfalls, daß aragonitische Reste anscheinend leichter Magnesium aufnehmen als die calcitischen. Die Gleichgewichtsbedingungen für den Juradolomit würden also verschiedener Art sein:

1. eine labile Modifikation des Calciumcarbonats (Aragonit),
2. durch Verwesungsprozesse der Rifforganismen erzeugtes kohlensaures Ammon,
3. konzentriertere Magnesiumlösungen als Auslaugungsprodukte der Riffsalze (?).

Zu diesen gesellt sich die erhöhte Temperatur der Korallenriffregionen. Eine stärkere Konzentration des Meerwassers erscheint zweifelhaft, da für die Dolomite der rezenten Riffe eine solche Annahme nicht gemacht wird (51, S. 122).

Von Bedeutung wäre es, etwas über das Verhältnis von minerogenem und diagenetisch entstandenem Dolomit zu wissen. H. Fischer (16) hat versucht, dieser Frage experimentell näher zu kommen. Er ließ tierische Faulflüssigkeit auf Meerwasser einwirken und erhielt dabei sehr rasch einen Bodenkörper mit 94,45 % Calciumcarbonat und 5,55 % Magnesiumcarbonat. Auch unter Anwendung der extremsten Verhältnisse von Konzentration und Temperatur ging nur wenig mehr Magnesium in den Bodenkörper hinein. Er zieht daraus den Schluß, daß die Bildung dolomitischer Mergel auf diese Weise vor sich gehen mag, daß aber die Entstehung der eigentlichen Dolomite als diagenetischer Vorgang zu betrachten sei. Es wird dann auf die Versuche von C. Klement verwiesen.

Der Dolomit findet sich nicht nur in den von Quenstedt als Epsilon bezeichneten Sedimenten, er geht nach Delta, selbst nach Gamma hinab (Heersberg bei Lautlingen). Seine Verbreitung ist durchaus keine geringe, „in der Nordosthälfte der schwäbischen Alb kommt er überall und zwar in den größten Massen vor. In der südwestlichen viel seltener und in unbedeutenden Partien“ (62, S. 447).

Dolomit in Gesellschaft von Zuckerkorn wird noch erwähnt, aus dem Kanton Aargau, Höhgau und Schienerberg (75) sowie aus den Umgebungen von Möhringen und Meßkirch (82). Die größte Verbreitung hat der Dolomit aber bekanntlich im Frankenjura. R. Hermann (35) hat den letzteren untersucht, konnte aber keine bestimmten Anhaltspunkte für irgendwelche Deutung gewinnen, doch nimmt er nicht die Gümbel'sche Theorie einer unmittelbaren Fällung in abgeschlossenen Meeresbuchten an, sondern verweist auf die von Johannes Walther (88) vertretene Ansicht einer Entstehung im Zusammenhang mit organischer Riffbildung. Als günstig für eine solche Annahme bezeichnet er das unregelmäßige Fallen und Streichen der Schichten und Bänke des Dolomits, sowie den Wechsel von massigen und geschichteten Partien. Auffällig ist ihm nur, daß noch keine Korallen dort gefunden wurden.

Werfen wir nun noch einen Blick auf die ladinischen Dolomitbildungen der Alpen. Nach Mojsisovics (52, S. 110) ist dort die Verbreitung echter Dolomite eine verhältnismäßig beschränkte. In

derselben Weise wie bei uns geht er ganz allmählich in den Kalk über und sein Vorkommen ist ein außerordentlich unbeständiges und unregelmäßiges. Salomon (74, S. 407) konnte keine Abhängigkeiten von Spalten beobachten und H. Philipp (57, S. 20) beschreibt das vorzugsweis nestartige Auftreten des Dolomit. Doelter und Hörnes (56, S. 572) kommen zu dem Resultat, daß der größte Teil des an Magnesia mehr oder weniger reichen Dolomits aus den kalkigen Sekretionen der Meeresorganismen durch die Einwirkung der im Meerwasser enthaltenen Magnesiumsalze während oder kurz nach der Ablagerung gebildet wurde. Man könnte die Frage aufwerfen, ob nicht auch die triadischen Dolomite an bestimmte organische Riffbildungen innerhalb des Kalkalgensediments gebunden sind? Für unseren schwäbischen Dolomit wenigstens scheint es mir von Wichtigkeit zu sein, noch einmal darauf hinzuweisen, daß er mit dem den großen Teil ausmachenden Trümmersediment der dichten Felsenkalke nichts zu schaffen hat, daß er vielmehr mit den organisch-chemischen Riffbildungen der Hydrozoen zusammengehört.

In der Jetztzeit ist der hochprozentige Dolomit an Korallenriffe geknüpft. Dana fand auf Matea einen solchen von 38 % Magnesiumcarbonat, Walther auf den Riffen des Roten Meeres 40 %igen (87, S. 708). Skeats (51) hat von 14 Koralleninseln die Gesteine untersucht und gefunden, daß bis zu 43 % Magnesiumcarbonat darin enthalten ist. Die mikroskopische Untersuchung ergab, daß der Kalkstein nachträglich Magnesium aufgenommen haben muß. Endlich wurde in der Tiefe des Atolls Funafuti kompakter 40 %iger Dolomit erbohrt. Auch für dieses Vorkommen nimmt Judd (51) eine Zufuhr von Magnesium von außen her in Anspruch, wobei sich unter Lösung des ursprünglichen Carbonats Dolomit absetzte. Sowohl Judd als auch Skeats ist der Ansicht, daß dieser Vorgang nahe an der Meeresoberfläche erfolgte.

3. Der Marmor.

Der Marmorkalk ist ein dichtes homogenes Gestein. Mit bloßem Auge ist kein Kristallkorn zu erkennen. Die Farbe ist rein weiß, licht rötlichbraun oder gräulich. Der Bruch ist im allgemeinen muschelig und glatt. Nach Leube (44) enthält das Gestein nur geringe Mengen von Ton. Ein gelblichgraues vom Michelsberg bei Ulm enthielt 2,6 %, ein bläulichgraues 2,08 % Ton, selbst in den grauesten überschreitet der Tongehalt 5 % nicht.

Rein weißer Felsenkalk vom genannten Ort hat bei einem spezifischen Gewicht von 2,631 folgende chemische Zusammensetzung:

Kohlensaurer Kalk	99,36
Kohlensaures Magnesium	0,21
Kohlensaures Eisenoxydul	0,13
Ton	0,30
	100,00 (LEUBE).

Die Benennung wird von einer häufigen „Marmorierung“ durch schwarze Mangan- und braune Eisendendriten hergeleitet. Um der Begriffsverwirrung ein Ende zu machen, möchte ich den irreführenden Ausdruck „Marmor“ durch „dichten Felsenkalk“ ersetzen. Damit ist zugleich der Gegensatz zum kristallinen Zuckerkorn ausgedrückt.

Ein gutes Erkennungszeichen des Gesteins ist seine ausgezeichnete senkrechte Klüftung, die nach oben und unten allerdings einem lagerförmigen Aufbau Platz macht. Diese Klüftung ist die Ursache der scharf umrissenen Verwitterungsformen des Felsenkalkes. Im Gegensatz dazu ist diejenige von Zuckerkorn und Dolomit weich gerundet. Über die Verbandsverhältnisse der drei Gesteine wurde früher schon einiges mitgeteilt. Ich verweise noch auf die Abbildungen.

Verbreitet ist der dichte Felsenkalk überall dort, wo sich auch zuckerkörniger Kalk findet. Am schönsten wohl auf der schwäbischen Alb, dann hinunter bis Schaffhausen, weiterhin im Kanton Aargau und Solothurn. Auf der anderen Seite findet er sich als „plumper Felsenkalk“ im Frankenjura.

Die dichten Kalkmassen lassen sich unterscheiden in solche, die völlig homogen erscheinen, und solche, die deutlich aus gröberen Bestandteilen zusammengesetzt sind. U. d. M. zeigen aber erstere nicht eine gleichförmige Masse, sondern die Kalkpartikelchen sind häufig zu kleinen Knäueln zusammengeballt. Diese Kalke scheinen übereinzustimmen mit jungen Riffkalken, wie sie VOELTZKOW (81) von Aldabra beschreibt. Auch sie bestehen u. d. M. aus feinsten Kalkkörperchen, die großenteils nestartig beieinanderliegen. Es sind schneeweiße ungeschichtete Massen, völlig dicht und homogen. Entsprechend unseren Jurakalken, finden sich Fossilien darin sehr selten, aber in guter Erhaltung. Letzteres, sowie die Feinkörnigkeit des Gesteins schließen die Annahme völlig aus, daß wir hier umkristallisierte, unkenntlich gewordene Korallenriffkalke vor uns hätten. Durch Umwandlung von Korallenkalk entsteht ein grob-

körniges durchaus anderes Gestein. VOELTZKOW zerrieb nun das feste Kalkschlammgestein von Aldabra in destilliertem Wasser und erhielt so eine milchige Flüssigkeit. U. d. M. erwies sich die Färbung hervorgerufen durch eine Unzahl im Wasser suspendierter feinster Körperchen von 0,0005 bis 0,001 mm Durchmesser. Ihre Gestalt war rundlich, dick, tellerförmig. Jedes Körperchen bewegte sich in eigentümlich tanzender Weise, dabei immerfort unregelmäßige Zickzacklinien beschreibend. Es ist die BROWN'sche Molekularbewegung. Durch Auflösen des kohlensauren Kalkes in Salzsäure und Glühen erhielt VOELTZKOW einen organischen Rückstand. Um über diesen Aufschluß zu erlangen, brachte er eine Anzahl der Körnchen nach Zusatz von verdünnter Essigsäure unter das Mikroskop. Es war nun deutlich zu sehen, wie jene Körperchen sich allmählich lösten und etwas kleinere Körper an ihrer Stelle zurückließen. Mit Methylviolett erfolgte eine intensive Blaufärbung dieser Substanz. Daß der organische Rest tatsächlich von den Kalkmänteln umschlossen war, geht auch daraus hervor, daß es vor Lösung des Kalkmantels nicht gelang, diese kleinen Körper zu färben. Beim Studium von Coccolithen fand nun VOELTZKOW, daß zahlreiche Coccosphären 30 bis 50 Coccolithen tragen; letztere Embryonalcoccolithen stellen beim Zerfall der Coccosphären und dem Beginn ihres selbständigen Lebens nichts dar als ausgehöhlte, urglasförmige, kleine, ovale oder runde Schälchen. VOELTZKOW hält nun jene kleine Organismen, welche den Riffkalk von Aldabra zusammensetzen, gleichfalls für Coccolithen. Er glaubt, es hier hauptsächlich mit Embryonalcoccolithen und kleinsten Coccolithen zu tun zu haben. Das Fehlen größerer, wohl ausgebildeter Formen erklärt er mit der Tatsache, daß es durch Druck gelingt, die größeren Coccolithen unserer Tiefseeproben zum Verfall in ihre Embryonalcoccolithen zu bringen. Er glaubt, daß bei der Fossilisation ein ähnlicher Vorgang stattfindet, und daß infolge der beginnenden Kristallisation die großen Coccolithen zerfallen und umgewandelt werden.

Die Coccolithen gehören mit zu den wichtigsten gesteinsbildenden Organismen. Sie sind in außerordentlich großer Anzahl in den Tiefseegrundproben enthalten. Nach GÜMBEL (26) kehren sie in jeden lockeren Kalken und erweichbaren Mergeln von marinem Ursprung wieder. Er fand sie im Ulmer Zementmergel (27) und in den weicheren Lagen des Mörnsheimer Kalkschiefers. GÜMBEL schließt daraus, daß auch die festen Jurakalke wesentlich durch

Coccolithen gebildet seien, daß ihre Form aber durch Umkristallisation zerstört wurde.

Die Riffbildungen der alpinen Trias zeigen ein Gestein, das mit unseren homogenen dichten Massenkalken beinahe identisch ist (Esinokalk, Wettersteinkalk). Dieses wurde von SALOMON (74, S. 425) bereits mit den Riffkalken VOELTZKOW's in Parallele gesetzt. So ist es denn nicht unwahrscheinlich, daß die völlig homogenen Teile unserer Felsenkalke ebenfalls großenteils durch planktonische Coccolithophoriden, also kalkabscheidenden Algen gebildet wurden. Einen exakten Beweis zu liefern, daß sie wirklich gesteinsbildend darin vorhanden waren, dürfte aber schwer sein. GÜMBEL (l. c.) hat coccolithenreichen Tiefseeschlamm und Schreibkreide gehärtet und Dünnschliffe hergestellt. Es zeigte sich dabei, daß „die unendliche Menge feinster Körnchen nnd Ringe sich so vielfach durch Übereinanderlagern decken, daß es als ein äußerst seltener Fall bezeichnet werden muß, an den dünnsten Rändern einen Coccolithen deutlich zu sehen". Rechnet man hiezu die Wirkung einer, wenn auch nur geringen Umkristallisation und des Gebirgsdrucks, so ist klar, daß man für das Verständnis dieser Gesteine hauptsächlich auf den Vergleich mit rezenten Bildungen angewiesen ist.

O. KRÜMMEL (42, S. 170) zählt die Kalkschlicke zu seinen hemipelagischen Ablagerungen. „Der Kalkschlick ist ein Sediment tropisch-subtropischer Mittelmeerbecken, aber auch der tieferen Gehänge und ozeanischen Nachbarfluren um Koralleninseln." Dem Challenger Report (Deep Sea Deposits, S. 244) zufolge lagert als Übergangszone zwischen dem Muschelsand der Riffe und dem tieferen Globigerinenschlick ein feiner Kalkschlamm, der die Abhänge der Riffböschungen überzieht. VOELTZKOW hat gefunden, daß ähnliche Sedimente wie die dichten Riffkalke von Aldabra einen großen Teil der gehobenen Riffe des Indischen Ozeans zusammensetzen, und daß die Grundlage der lebenden Korallenbauten ebenfalls von ihnen gebildet wird (43, S. 33).

Der Kalkschlammfels ist in schneeweißer Farbe besonders schön aufgeschlossen in der Gegend von Ehrenstein, Klingenstein, Herrlingen, Blaubeuren. Schwämme sind hier stellenweise reichlich vorhanden. Das mehr gelbliche Gestein von Bolheim enthält neben Spongiennadeln auch Foraminiferen. Ganz merkwürdig sind die im dichten Kalke nirgends fehlenden Kalkkrusten; l. c. S. 547 erwähnt TH. SCHMIERER eigentümliche Organismen, deren sichere Bestimmung noch nicht gelungen sei.

Das Auftreten der Kalkkrusten ist ein individuelles. Bald hier, bald dort liegen sie ohne jeden Zusammenhang, in wechselnder Häufigkeit im ungeschichteten Felsenkalk. Nicht selten wählen sie einen Schwamm oder sonstigen Organismus als Ausgangspunkt für ihr Wachstum. Meist beginnt es frei. Aus der gleichmäßig struierten Grundmasse steigen schmälere und breitere Säulen nebeneinander senkrecht nach oben; sie sind aufgebaut aus unregelmäßigen, annähernd konzentrischen Lamellen, zwischen denen eine zellig-dendritische Struktur herrscht. Die Säule endigt als Paraboloid. Die Zwischenräume dieser Pfeiler sind mit einer dichteren, weniger strukturell differenzierten Calcitmasse erfüllt. Nach oben wird auch sie deutlich lamellös und ihre Kalkblätter übersteigen leicht gebogen die Enden der Pfeiler, um sich darüber in parallelen Lagen auszubreiten. Häufig beginnt das Wachstum aus einer wenig differenzierten Wurzel direkt nach beiden Seiten mit konvex nach oben geschwungenen und wieder herabfallenden Lamellen. Diese Palme wird dann überlagert von horizontal ausgebreiteten Schichten. Letztere Struktur kann auch allein auftreten, ohne vorherige Palme. Manchmal liegen den Pfeilern vergleichbare Gebilde in Ellipsoidgestalt isoliert und deutlich abgegrenzt im dichten, homogenen Kalkfels.

Unter dem Mikroskop (Taf. II, 4) lassen sich zwei Teile unterscheiden. Einmal eine halbklare calcitische Grundmasse mit zahlreichen gröberen, sphäroidischen Körperchen, dann dichte dunkle Partien, wo diese Körperchen feinstkörnig dicht zusammenlagern. Zwischen den halbklaren Massen ziehen sich ganz klare Teile hin; beide werden durch die Sphäroide, eingestreute Knoten, Ooide, Spongienreste und Foraminiferen in unregelmäßige, zwickelbildende, gekrümmte und zerlappte Figuren zerlegt.

Die feinkörnig dichten Partien (Lamellen) erscheinen nicht deutlich abgegrenzt, sondern gehen allmählich aus dem helleren Teil hervor und wieder in denselben zurück. Die Form ist unregelmäßig wolkig, schlierig, von ungleicher Dicke, hier auskeilend, dort wieder anschwellend. Die Abstände sind unregelmäßig. Das horizontal-konvexe Wachstum wird zuweilen höckerig, puddingförmig; die dichten Lagen sind dann nach außen scharf abgegrenzt.

Die Kalkkrusten scheinen sehr schnell erhärtet zu sein. Wenigstens konnten sich auf ihnen alsbald Organismen ansiedeln.

Während die geschilderten Krusten einerseits in eine Reihe zu stellen sind, mit dem rhätischen Landscape Marble (79), den permischen

und triadischen Seesintern und Landschaftskalken (71, S. 106), sowie dem Stromatolith (36) des Buntsandsteins, lassen sie sich andererseits nicht trennen von den Spongiostromiden des belgischen Kohlenkalks (30). Diese werden wiederum von Salomon (74, S. 421) mit den Evinospongien der ladinischen Stufe verglichen. Am überraschendsten ist die Ähnlichkeit mit den Spongiostromiden Gürich's; unsere Kalkkrusten sind damit identisch. Auch dort haben wir den geschilderten lamellösen Aufbau und „auf dunklem, dichtem Grunde hebt sich ein Netzwerk von halbhellem Kalkspat ab; die halbhellen Fäden kreuzen sich in den zwickelbildenden, mit ganz klarer Kalksubstanz erfüllten, kleineren oder größeren Zwischenräumen zwischen den dunklen Knötchen. Allenthalben findet man Andeutungen von Regelmäßigkeit, aber diese hält nirgends an“ (31). Reis (70) betont, daß die permischen Vorkommen ganz ähnliches zeigen, ja, daß diese Strukturart sogar dann auch den Ooiden eigen ist. Während Gürich die klaren vermikulären Partien auf Organismen (Protozoen) zurückführt, ist Reis der Überzeugung, daß alle oben angeführten Dinge auf vorwiegend chemischem Wege entstanden sind. Es handelt sich nun darum, müssen wir die unregelmäßig-vermikulären Teile als organische Bildung ansehen oder nicht?

Wie Reis, habe auch ich gefunden, daß diese Struktur sich ganz allmählich aus dem dichten Kalk heraus entwickelt, daß sie in derselben Weise sich in manchen Pseudooiden findet. Besonders wichtig erscheint mir aber ihr allgemeines Vorkommen in den später zu besprechenden Flaserkalken. Dort erscheinen damit die Zwischenräume zwischen den Kalkalgen und Foraminiferenknollen in ganz anorganischer Weise, in allen Übergängen zum dichten Sediment ausgefüllt. Abgeschwächt wird die Bedeutung dieser Struktur für die Deutung der Kalkkrusten durch den Umstand, daß manche der makroskopisch typischen Stücke u. d. M. deutlich aus einer schlierigen Anhäufung von Detritus und feinen Sphärolithen bestehen (Taf. II, 4). Die Möglichkeit der Entstehung der unregelmäßigen Figuren auf anorganischem Wege wurde schon von Reis betont unter Hinweis auf die Versuche von Leduc, die zellenartige Segmentation in kolloidem Opal und die Wabenstruktur des Wad. Ich kann nach all dem eine notwendig organische Deutung derselben nicht einsehen. Man könnte noch denken, daß Kristallisationsvorgänge nach der Verfestigung des Gesteins durch Sickerwässer ähnliches zustande bringen würden. Ich fand aber Stücke mit der fraglichen Struktur in knolliger konglomeratischer Weise, scharf abgegrenzt mitten in

homogener, dichter, gleichmäßiger Kalkmasse angebettet. Wie sollte aber mitten im ringsum unveränderten Gestein eine derartige Aufhellung lediglich durch sekundäre Einflüsse möglich sein, ohne ersichtliche Zirkulationswege, ohne allmählichen Übergang in die homogene Masse? Ich halte diese Struktur vielmehr für eine ursprünglich im Sediment durch physikalische Kräfte angelegte.

Was die Lamellen betrifft, so haben sie eine so große Ähnlichkeit mit der Fluidalstruktur der Porphyre und bez. der Lagenstruktur der Sinterkalke, daß sie als Argument für organische Entstehung nicht in Betracht kommen. Ich habe übrigens derartig wolkige Bildungen in den Kalken in allgemeinerer Weise gefunden.

Eine eigentümliche Erscheinung in den Kalkkrusten sind die „Sterkome“ Gürich's: „Überraschenderweise zeigen gewisse krustenförmige Spongiostromiden mitten im Gewebe eigentümliche Körper von länglichen, stäbchenförmigen, elliptischen bis ovalen Querschnitten. ... Man könnte an ein breccienartiges oder auch konglomeratisches, einfach sedimentäres Gestein mechanischen Ursprungs denken. Dem steht aber die organische Verbindung einzelner Stücke mit dem Spongiostromidengewebe entgegen“ (31). Er deutet sie dann als den Fäkalmassen der Rhizopoden vergleichbare „Sterkome“ der Spongiostromiden. Reis (70, S. 120) hingegen hält sie für Geschiebe, die von außen in die Krusten hereinsedimentiert wurden. Ich besitze nun „*Spongiostroma ovuliferum* Gür.“ in einem sehr guten Stück aus den Deltakalken von Hossingen. Die Kruste ist hier ganz durchsetzt mit den „Sterkomen“. Sie scheinen deutlich aus den Lamellen hervorzugehen, oder vielmehr diese zusammenzusetzen. Kleinere Stücke mit einseitiger Rundung und deutlicher Bruchfläche scheinen durch Zerstückelung der größeren entstanden zu sein. Die Zerstörung eines großen Teils dieser „Sterkome“ ist mir ein Hinweis, daß sie sich auf sekundärer Lagerstätte befinden. Dann aber bauen sie die Krusten selbst viel zu sehr auf, als daß sie als Fäkalmassen ihrer hypothetischen Urheber angesehen werden könnten. Weiter steht ihre Größe in gar keinem Verhältnis zu den „Kanälen“, in denen die Protozoen gelebt haben sollen. Ich möchte somit jeden organischen Zusammenhang der „Sterkome“ mit den Krusten leugnen. Auffallend erscheint mir aber die regelmäßige, länglich-elliptische Gestalt und der kreisrunde Querschnitt.

Schließlich stützt sich Kalkowsky (36, S. 123) bei seinen Stromatoiden hauptsächlich auf die äußere Gestalt. Er glaubt, daß die merkwürdigen, isoliert vorkommenden Knollen und Kugeln,

die parallel nebeneinander aufsteigenden „Wurzeln“, die Annahme einer anorganischen Entstehung unmöglich machen. Da er in der Struktur selbst kein Merkmal findet, das auf einen bestimmten Organismus hinweisen würde, nimmt er an, es seien Pflanzen gewesen. Dagegen kann nur gesagt werden, daß dies kein zwingender Schluß ist. Anorganische Sinterbildungen lassen eine überraschende Übereinstimmung in der Form erkennen und Reis hat die Möglichkeit einer Entstehung derartiger Gebilde auf kolloidalem Wege recht plausibel gemacht. Ihm zufolge (70) sind die getrennt wachsenden Wurzeln Inkrustationen kleiner Aufschüttungsunregelmäßigkeiten des Bodens, deren Zwischenräume mit Ooidanschwemmung ausgeebnet, und die dann durch Flächeninkrustation einheitlich zusammengefaßt wurden.

Haben wir so keinen Anhaltspunkt für eine organische Natur der Krusten finden können, so müssen wir uns der Reis'schen Theorie einer chemischen Ausfällung in kolloidalem Medium zuwenden. Reis meint, daß „faulende Organismen im freien Raum nicht nur die gleichen Verbindungen liefern, welche auch im Innern der Organismen die Kalkausscheidung ermöglichen, sondern auch jene kolloidalen Lösungszustände schaffen, welche geeignet sind, diese Ausscheidungen nicht nur zu konzentrieren, sondern ihrem Wachstum eine bestimmte, manchen Organismen ähnliche Struktur und Grundgestaltung aufzuprägen“.

Erwähnt sei in diesem Zusammenhang der Versuch Steinmann's mit Eiweiß und Chlorcalciumlösung. Er erhielt dabei nicht nur regelmäßige gebaute „Calcosphärite“, sondern auch Zwillinge und Viellinge, sowie feste Krusten und größere Kugeln.

Daß auch Algen und Mikroorganismen bei der Ausscheidung des Kalkes in Betracht kommen können, sagen sowohl Reis wie Linck. Entscheiden läßt sich dies nur durch Beobachtung des rezenten Vorgangs.

Ob die in rezenten Kalkschlicken sich findenden Steinkrusten (42, S. 170) etwas mit unseren Kalkkrusten zu tun haben, kann ich nicht sagen, da ich solche selbst noch nicht gesehen habe.

Wie dem auch sei, das eine glaube ich als sicher annehmen zu dürfen, daß diese Bildungen nichts enthalten, was als organisch gedeutet werden müßte. Damit ist auch gesagt, daß wir sie als chemische Bildung bezeichnen dürfen, wenn wir die Walther'sche Definition zugrunde legen: „Wir wollen als chemische Ablagerungen solche Absätze

bezeichnen, die aus wässeriger Lösung ohne direkte Vermittlung der Organismenwelt, d. h. nicht innerhalb lebender Gewebe, abgeschieden werden" (87).

Wenig von der Reis'schen Annahme unterscheidet sich die Theorie von Loretz (46). Nur kennt er die Kolloide noch nicht. Er ist der Ansicht, daß alle jene Ooide, Punktooide, die klaren und die dichten vermikulären Partien, die wellig verlaufenden Streifen, überhaupt diese Differenzierungen der ganzen Substanz in einen mikrokristallinen und makrokristallinen Teil in einem noch nicht völlig erstarrten Magma entstanden seien. Er nimmt an, daß die Festwerdung der Masse begann mit der Ausscheidung der mikrokristallinen Teile und daß diese Struktur dann durch Kristallisation der makrokristallinen fixiert wurde. Er erinnert an die Tatsache, daß beim Übergang aus dem halbflüssigen Zustand in den festen, Kräfte wirksam sind, welche die Stellung und Gruppierung der zuerst festwerdenden Teile bestimmen. Es mag schon etwas daran sein, nur nicht in dem von Loretz angenommenen Umfang. Gardner (25) hat die mechanische Entstehung konzentrisch-schaliger Tonkalkkonkretionen durch Zusammenballung feiner Schlammpartikelchen beschrieben.

In Gesellschaft der Kalkkrusten vermißt man selten oolithische Bildungen. Sowohl mit den Landschaftskalken und Seesintern als mit den Stromatoiden, Spongiostromiden und Evinospongien kommen in engem Verbande echte Ooide vor. Mit Reis (70) möchte ich diese Gesetzmäßigkeit besonders betonen. Ich sehe in der tatsächlichen Verquickung beider einen Hinweis auf ähnliche Entstehungsursachen. Für Rogenstein und Stromatolith des Buntsandsteins nimmt dies übrigens auch Kalkowsky an.

Unsere Ooide sind oft erst mikroskopisch sichtbar. Im Gegensatz zu den Trümmern des Schnaitheimer „Oolith" sind sie großenteils schön konzentrisch und radiär gebaut. Fremde Einschlüsse sind nicht immer vorhanden. Zuweilen erscheinen sie als Zwillinge, Viellinge und in Ooidbeuteln. Bemerkenswerterweise fehlen hier die sonst an der Oolithbildung sich beteiligenden Ophthalmidien. Eine Entstehung dieser Ooide durch Rollung auf dem Meeresboden halte ich bei der engen Verbindung mit den sich als ruhigen Absatz dokumentierenden Kalkkrusten für wenig wahrscheinlich. Ich möchte eher eine Ausscheidung in wenig bewegtem Medium annehmen.

Wir kommen nun zu einem anderen Teil der dichten Felsenkalke, dem deutlich aus gröberen Teilen zusammengesetzten „Kalk-

trümmerfels". Er kann von dem feineren Gestein nicht getrennt werden, da er nesterweise in dieses eingelagert ist oder umgekehrt und in allen Übergängen zu demselben vorkommt. Schwämme und Echinodermen sind hier stets vorhanden, spielen aber keine vorwiegende Rolle. An ihrer Seite erscheinen vielmehr Kalkalgen, inkrustierende Ophthalmidien und Bryozoen. Die Kalkalgen sind zylindrische Röhrchen von 0,8—1,5 mm Durchmesser, welche Zahlen aber keineswegs Grenzwerte darstellen. Die Dicke der Wandungen ist verschieden. Sie kann $\frac{1}{3}$, $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{5}$, $\frac{1}{6}$ des Durchmessers betragen. Die Zellen sind schlecht erhalten, konnten aber mit Sicherheit festgestellt werden. Sie sind wirtelförmig in regelmäßigen Ringen angeordnet. Bei 0,8 mm Durchmesser kommen 11 Ringe auf 1 mm,



Fig. 8. *Gyroporella Gümbeli* n. sp. mit Ringsystem. Söflingen.

Fig. 9 u. 10. Fanden sich zusammen mit 8. Besitzen denselben Habitus. Ähnliche Gebilde sind in den Felsenkalken und Flaserkalken überhaupt keine Seltenheit. Sie lassen unter dem Mikroskop eine Art Zellstruktur erkennen. Es können deshalb möglicherweise auch Kalkalgen sein.

bei 1,5 mm Durchmesser 6 Ringe auf den Millimeter (Fig. 8). Gümbel (29) hat eine ähnliche Form aus dem Kelheimer Trümmerkalk beschrieben; dieselbe mißt 3,5—4 mm im Durchmesser und die Entfernung der einzelnen Ringabteilungen beträgt 0,5—0,75 mm. Er nennt sie *Gyroporella suprajurensis*. Unsere schwäbische, viel kleinere Form möge *Gyroporella Gümbeli* n. sp. heißen. Die Gyroporellen sind über die ganze Alb verbreitet und erscheinen bei Ebingen ebenso wie bei Ulm und Heidenheim.

Neben den Kalkalgen sind wichtig inkrustierende Foraminiferen. In einem großen Teil der Felsenkalke, besonders aber in den Flaserkalken und „Breccien" sind häufig, beinahe gesteinsbildend, schneeweiße Knöllchen von ganz unregelmäßig putziger Gestalt. Sie sind mit bloßem Auge in dem leicht getönten Fels

zu erkennen. Diese Knöllchen sind u. d. M. gespickt mit eigentümlichen Figuren von wechselnder Gestalt und Größe (Taf. II, 6). Sie konnten mit Sicherheit als Ophthalmidien (Fig. 12—14) erkannt werden. Die Tiere ziehen sich durchaus regellos in den Knöllchen hin, so daß im Dünnschliff alle möglichen Schnitte erscheinen. Deutliche Anfangskammern habe ich nicht erhalten, doch lassen die gekrümmt-kettenartig zusammenhängenden Flaschenformen der übrigen Kammern an der Ophthalmidiennatur keinen Zweifel. Diese

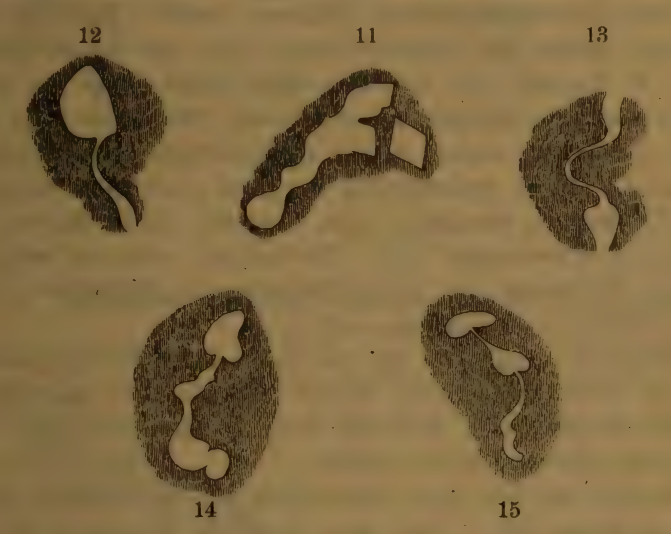


Fig. 11. Dolomitkristalle in Verbindung mit *Ophthalmidium*. Neuhaus.
Fig. 12—15. *Ophthalmidium* sp. in Kalkknöllchen der Kalke von Bolheim, Neuhaus, Neuffen—Grabenstetten, Eybach—Stötten.

Ketten von Kammern sind von sehr verschiedener Größe. Hier einige Dimensionen: 1,16 mm, 1,04 mm, 0,91 mm usw. als größte Ausdehnung. Daß die Ophthalmidien für den Aufbau der Knollen von Bedeutung waren, darf als sicher gelten. Die Knöllchen dokumentieren sich ohne weiteres schon makroskopisch als ganz eigenartige Bildungen. Hätten wir es nur mit angebohrten oder zufällig mit Ophthalmidien verbackenen Sedimentteilchen zu tun, so wäre ihre charakteristische Eigenart unverständlich.

Merkwürdigerweise erscheinen in den unteren Teilen der Felsenkalke bei Amstetten sowie im Bolheimer Kalk innerhalb dieser Knöllchen vereinzelt oder in kleinen Nestern Dolomitkristalle (Fig. 11). Da sie im umgebenden, leichter zugänglichen Sediment beinahe fehlen und gerade diesen besonders dichten Knöllchen zu-

kommen, dürften sie mit diesen gleichzeitig gebildet sein. Vielleicht wurde ihre Ausscheidung in ähnlicher Weise, wie die des Kalkes, von den Foraminiferen veranlaßt.

Dolomitrhomboeder sind aber überhaupt in manchen dichten Felsenkalken keine seltene Erscheinung (Stetten bei Geislingen, Eybach, Steinenkirch, Schnaitheim usw.).

Neben den durch Kalkalgen und Foraminiferen gebildeten Knöllchen finden sich noch solche, die sich einfach als aufgearbeitete Teile des Felsenkalksediments erkennen lassen. Derartige Grusbildungen spielen im ganzen Weißen Jura eine außerordentliche Rolle. E. Fischer (15) hat sich über diese Dinge im unteren Weißen Jura vor kurzem ausgesprochen. Er findet, daß sie in engster Beziehung stehen zu den dortigen Schwammriffbildungen. Er läßt sie durch Aufarbeitung der noch nicht ganz verfestigten alten Erhebungen entstehen. Die Ursachen dafür dürften katastrophale Erscheinungen sein. Strömungen scheinen wegen der geringen Sortierung und Ausschlämmung des Materials nicht so sehr in Betracht zu kommen.

Bryozoen erscheinen hie und da in den Schliffen, manchmal sogar in ganz beträchtlicher Menge. Da sie aber makroskopisch nicht zu erkennen sind, läßt sich über ihre Rolle für den Aufbau der ganzen Masse nicht viel sagen.

Werfen wir nun noch einen Blick auf die rezenten Verhältnisse. Gardiner (49, S. 240) hebt die große Bedeutung der Kalkalgen für die Riffe des Stillen Ozeans hervor, ebenso findet Skeats (74), daß im Vergleich mit Kalkalgen und Foraminiferen Korallen eine untergeordnete Rolle spielen. Und der doch die Darwin'sche Theorie vertretende Langenbeck (43, S. 24) sagt ganz allgemein: Wir wissen jetzt, daß bei der überwiegenden Mehrzahl aller sogenannten Korallenriffe die Korallen selbst hinter anderen kalkabsondernden Organismen, wie namentlich Kalkalgen und Foraminiferen, meist erheblich zurückstehen.

Flaserkalke.

Neben dem senkrecht zerklüfteten reinen Kalk haben wir nach oben und seitwärts ein mehr toniges Gestein von unreiner bräunlichgrauer Farbe. Es ist in welligen Bänken gelagert und häufig durch eine schuppige Flaserstruktur ausgezeichnet. Die Zusammensetzung dieses Sediments ist sehr verschieden. Ich beschreibe kurz einige Lokalitäten.

Bei Bolheim entwickeln sich randlich aus den Felsenkalken die ganze Böschung entlang mergelige Flaserkalke, die nach außen die Bolheimer „Epsilon-Ockermergel“ mit Crinoidenbreccie bilden. Weiterhin, besonders unten in der Tiefe, folgen Zetaplatten. Die Epsilonmergel mit Breccie gehen ganz allmählich in die Platten über. Es ist dies zu sehen im Plattenbruch an der Straße, die an



Fig. 16. Echinodermenflaserkalke in geneigter Lagerung über Felsenkalk. Schalkstetten.



Fig. 17. Übergang der „ε-Echinodermenmergel“ in Zetaplatten bei Bolheim. (Schema.)

den Mergelgruben vorüber in die Höhe führt. Noch weiter oben sind im Walde versteckt einige kleinere Aufschlüsse, die eine Überlagerung der Plattenkalke durch Bolheimer Crinoidenmergel zeigen. Während der ganzen Zeit, da sich Zeta hier absetzte, muß auch die Bildung von Crinoidenbreccien mit Ockermergeln stattgefunden haben.

Oberstotzingen. Das lagerhafte, graue Gestein ist nach unten kompakt und dicht. Bei aufmerksamer Betrachtung zeigen sich zahlreiche Gyroporellen und etwa gleichgroße, hellere Schmitzchen;

es sind Ophthalmidienknollen; grünlicher Calcit durchtrümert das Sediment. Es ist in auffallender Weise parallel den Schichtflächen stylolithisch verzahnt; die Sutur ist gekennzeichnet durch feinen braunen und grünen Letten. Nach oben und seitwärts tritt schuppige Flaserstruktur ein. Feiner, deutlicher Kalkschlammgrus erfüllt jetzt das Gestein. U. d. M. erscheinen neben homogenen Partien manche Stellen wie geronnen, d. h. der dichte Kalk ist von regellosen, wurmförmigen, helleren Calcitteilchen durchzogen; dazwischen liegen viele rundliche Knöllchen von jeder Größe. In den flaserigen Teilen sind diese Knöllchen in ein mehr toniges Medium gebettet.

Blautal. Bei Herrlingen und Klingenstein ist in den senkrecht zerklüfteten, schneeweißen Kalkfels der graue Schwammkalk muldenförmig eingelagert. Das flaserig-schuppige, dichte Gestein ist stylolithisch getrennt; es wird hie und da kleinknollig und gleicht dann sehr den pseudooolithischen Quaderkalken Delta. Bei Klingenstein stellen sich dazwischen ungemein zähe und kompakte, rauchgraue und rötliche Dolomite ein. Bei Ehrenstein ist das Sediment zuweilen stark tonig und glatt brechend. Die reiner kalkigen Teile enthalten zahlreiche Gyroporellen und formlose Kalkknöllchen. In manchen derselben finden wir inkrustierende Ophthalmidien, nebst vielen Spongiennadeln eingeschlossen. Ein anderer Teil zeigt jenes schon erwähnte geronnene Aussehen, während wieder ein anderer damit verbunden eine eigentümlich konzentrische Struktur aufweist. In der etwas lichteren, feinen Grundmasse bemerkt man in allen Stadien eine Zerlegung derselben in mikrokristalline und makrokristalline Teile. Verschiedene Foraminiferen, Schwammreste und Molluskenschalen sind darin zerstreut. Im Steinbruch von Söflingen sieht man, wie die Flaserkalke sich aus dem Felsenkalk entwickeln und echte Zetaplatten überlagern.

Schalkstetten. Hier fällt ein plattiger, ziemlich reiner Kalk auf. Er besteht in der Hauptsache aus Echinodermenbruchstücken. Daneben zeigen sich unreinere Lagen mit Ophthalmidien, Gyroporellen und Kalkknöllchen. Auch Korallen finden sich hier. Nach unten stellt sich einerseits ein graugrüner Schwammkalk ein, andererseits dichter, homogener Felsenkalk. Der Übergang ist allmählich. In der Tiefe schließen sich Zetaplatten an die Flaserkalke an.

Sontheim a. d. Br. Große Ähnlichkeit mit den Gesteinen von Ehrenstein und Oberstotzingen hat der „Astrophorenkalk“ von Sontheim. Er ist teilweise wohlgeschichtet in toniger Ausbildung.

Die ruppige Fazies ist flaserig-schuppig mit dunkelgrünen bis braunen Zwischenletten. Stellenweise findet sie sich pseudooolithisch ausgebildet, d. h. ziemlich viele Gyroporellen, dann Schwämme und Kalkknöllchen erfüllen das Gestein. Inmitten der Ablagerung werden letztere größer, wir haben eine den „Breccien“ analoge Bildung.

Die Flaserkalke müssen als Rand- und Grenzfazies der dichten Felsenkalke betrachtet werden, sie vermitteln den Übergang zu den Plattenkalken. Das Söflinger Gestein erregte die besondere Aufmerksamkeit Gümbel's (27, S. 57). Er nimmt es mit Marmor, zuckerkörnigem Kalk und Korallenkalk zusammen und parallelisiert es mit den dickbankigen Plattenkalken (ζ-Prosoponkalken).

Erwähnt sei, daß in ganz ähnlicher Weise im Lonetal die schuppigen, ockerigen δ-Prosoponschichten als Randfazies der Felsenkalke auftreten.

4. Der Korallenkalk.

Bei Wippingen (Fig. 18—19) sind auf wenig dicken, wellig auf- und niedergehenden Schichten von Kalkschlammsediment, ruppige, etwas flaserige Korallenfelsen aufgewachsen. Gelber Mergel ist überall zwischen dem Kalk verteilt, sowohl ästige als auch massige Korallen nehmen an dem Aufbau teil, feiner Kalkschlamm, identisch mit dem der Unterlage, füllt die Zwischenräume. Seitlich lagert sich der Detritus dieser Korallenkalke in wohlgeschichteten Platten und Bänken als „Wippinger Oolith“ an. Geht man in den größeren Bruch näher beim Dorfe, so erscheint der Korallenkalk zwischen Zetaschichten. Oberhalb Gerhausen liegen die Verhältnisse ähnlich. Im Kontakt mit dem Kalkschlamm sind die Korallen rein kalkig erhalten, oft stark umkristallisiert; stecken sie aber im tonigen Zetaschlamm, so sind sie völlig verkieselt. Ganz anders bei Arneck (Fig. 20); während die besprochenen Korallenlager bankweise von 1—2 m Mächtigkeit auftreten, haben wir hier ein Riff von über 30 m Höhe, das von unten bis oben aus Korallen und ihrem Detritus aufgebaut ist. Auch hier folgen oben Bänke von Korallensand. Die Ruine Neideck steht auf ihnen. Dazwischen finden sich auffallenderweise mächtige Schwammschlammstotzen vom Charakter derer in Delta. Weiter steht im alten Festungssteinbruch über den Korallenkalken homogener dichter Massenkalk an. Korallenlager vom Arnecker Typ haben wir bei Gerstetten, nach Engel (11) auch bei Scharenstetten und Tomerdingen. Ich habe ferner noch zwischen Gerstetten und Zähringen Korallen im homogenen Kalkfels gefunden.

Auf dem Plateau zwischen Oberstotzingen und dem Brenztal ist ein Korallenkalk aufgeschlossen, der reichlich Gyroporellen enthält.

Wenn ich nun die Gemeinsamkeit der Kalkalgen und die petrographische Identität des Kalkschlamms zwischen den Korallen

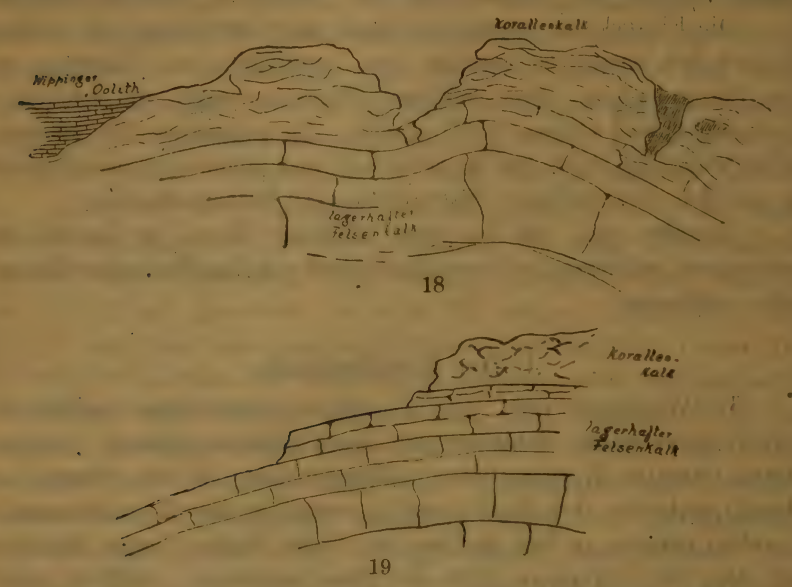


Fig. 18 u. 19. Korallenkalk, aufgewachsen auf Felsenkalk. Letzterer ist wellig gelagert.



Fig. 20. Korallenkalk neben Felsenkalk. Arneck.

mit dem der Massenkalke betrachte, ferner die Verquickung von Korallenkalk und Massenkalk bei Arneck, so halte ich dafür, daß der Prozeß der Massenkalkbildung noch nicht abgeschlossen war als die Korallen kamen, sondern daß allmählich mit dem Heraufsteigen der Massenkalkriffe in die Korallenregionen sich früher

und später, hier und dort, solche ansiedelten. Die deutlich aufgewachsenen Korallen rekrutieren sich vorzugsweise aus ästigen Formen (Blaubeuren). Solche wachsen in rezenten Meeren besonders in der der Oberfläche zunächst liegenden Region. Sie werden nach unten abgelöst von den allein riffbildenden Maeandrinen und Astraeen (39, 91). So kann man sich recht wohl vorstellen, daß das Wachstum der massigen Korallen schon in tieferen Regionen (Arneck) beginnen konnte, als das der ästigen (Blaubeuren). Während Engel, O. Fraas, E. Fraas und Joh. Walther die Korallenlager lediglich als die erhaltenen Reste viel größerer umgewandelter Korallenbauten ansehen, steht nun fest, daß sie tatsächlich eine von „Marmor, Zuckerkorn und Dolomit" verschiedene Bildung sind. Eine glatte zeitliche Trennung beider Bildungen glaube ich aber aus den oben angeführten Gründen nicht rechtfertigen zu können. Damit wird auch das Verhältnis der Plattenkalke zum „Epsilon" (Schmierer) wieder ein labiles.

In den Korallenlagern von Zähringen fand ich ziemlich häufig eigentümlich lagenartig aufgebaute Gebilde. Quenstedt bezeichnete sie mit dem Sammelnamen *Chaetetes polyporus*. Beim Studium von Dünnschliffen zeigte sich eine außerordentliche Ähnlichkeit mit den von Rothpletz (73) abgebildeten Solenoporen. Es sind dies Kalkalgen, welche durch die Anordnung ihrer Zellen und die Perforation der Wände stark an *Lithothamnium* erinnern. Der Name *Solenopora* ist von Dybowski 1877 geschaffen worden, der das Genus zunächst bei den Chaetetiden unterbrachte. Nicholsen und Etheridge sprachen dann die Vermutung aus, daß dasselbe in das Pflanzenreich zu verweisen sei. Dies wurde zur Gewißheit bei Alex. Brown 1894. Bis jetzt sind sieben silurische und eine jurasische Art bekannt. Den Tabulaten gegenüber kann als charakteristisch die außergewöhnliche Feinheit der Röhren und der wellige Verlauf der Wände bezeichnet werden.

Solenopora polypora Qu.

Der doppelt faustgroße, knollige Stock ist gekrümmt lagenförmig aufgebaut. Die Dicke der Lagen wechselt, beträgt aber durchschnittlich 2,2 mm. Angewitterte Stücke lassen mit bloßem Auge erkennen, daß sie aus feinen vertikalen Röhrchen zusammengesetzt sind, deren Öffnungen die Oberfläche der Lamellen wie punktiert erscheinen lassen. Die Zellwände sind im Querschnitt polygonal, gewöhnlich sechsseitig, der Zellraum selbst rund. Er

ist von den verdickten Wänden durch eine feine Lamelle getrennt. Die Dicke der Zellen beträgt durchschnittlich 0,15 mm, die Querwände sind eben oder leicht nach oben gewölbt. Sie treten zonenweise auf, immer 4—5 dicht hintereinander, dann fehlen sie wieder eine Strecke usf. Diese Anordnung geht horizontal durch und bedingt den lagenförmigen Aufbau des Stockes. Die Längswände sind perforiert. Sie sind wellig gebogen und etwas dicker als die Querwände.

Nicht ganz frische Stücke zeigen im Dünnschliff parallel dem Lagenbau helle Streifen, die die Zellwände durchsetzen. Sie entstehen, indem klarer Calcit durch die in einer Ebene liegenden Poren hindurchgeht (Rothpletz). Die Vermehrung der Zellen geschieht einmal durch Teilung mittelst Längsleisten, die auf dem Querschnitt als Septen vorspringen, oder aber durch Knospung in den Winkeln der Zellen (Längsschnitt). Zwischen den *Solenopora*-Zellen sind zahlreiche wohlausgebildete Quarzkristalle eingeschlossen. Sie sind ohne Zweifel authigen, innerhalb des Gewebes entstanden, denn sie durchwachsen die Wände. In der Mitte des Kristalls befindet sich meist ein dunkler Kern restierenden Kalkes. Dieselbe Erscheinung ist bereits durch Früh (22) und Kaufmann aus Lithothamnien beschrieben. Ebenfalls zu *Solenopora* sind die von Deninger (9) aus dem Oxford, Tithon und Urgon beschriebenen Monotrypen zu stellen. Bei *Monotrypa sardoa* Den. und *M. pontica* Den. ist die Perforation schön zu sehen. Es wird ein Unterschied gemacht zwischen Formen mit polygonaler Zelle und solchen mit rundem Lumen und begrenzender Lamelle. Ich möchte darauf hinweisen, daß diese Lamelle durch Umkristallisation sehr leicht verschwindet (Taf. II, 7 u. 8). Endlich hat Haug (33) ein neues Genus *Pseudochaetetes* aufgestellt und rechnet dazu die von Quenstedt als *Chaetetes polyporus* abgebildeten Stücke. Letztere sehen nun meiner *Solenopora* sehr ähnlich, allein die Zeichnungen Haug's weichen davon wieder stark ab. Auch gibt er keine Maße an. Vielleicht ist die schlechte Erhaltung oder die Dicke des Schliffes bei Haug Schuld daran.

Die Grenzbreccien.

Die „Grenzbreccien" Th. Schmierer's sind keine eigentlichen Breccien. Ihre Ausbildung ist ganz eigenartig. In ockeriger Grundmasse eingebettet finden sich neben Kalkstücken mit scharf umrissenen Ecken viele phantastisch gelappte Batzen jeder Größe.

So ist es besonders bei der typischen gelbbraunen Pseudobreccie des Dolderbrunnens bei Münsingen, ebenso bei der an der Steige Blaubeuren—Sonderbuch, von Luizhausen, Nattheim usw. Die „Breccien“ enthalten neben Schwämmen zahlreiche Ophthalmidienknollen, Kalkalgen, und Echinodermen. Im Zetabruch zu Sotzenhausen finden sich fünf solcher Bänke. In der untersten liegen grobe Kalkschlammbatzen mit Gyroporellen in einer stark silifizierten Lumachelle zwischen gelbem Ockerkalk. Große zuckerkörnige Korallen sind oberflächlich verkieselt und innerlich erfüllt mit Drusen von Amethyst und Braunspat. In der zweiten Bank fehlen die großen Brocken, wir haben einen mergeligen, stark verkieselten, organogenen Trümmerkalk von brauner Farbe. Bank 3 ist blauschwarz gefärbt, verkieselt, die Kalkschmitzen sind ebenfalls schwärzlich und etwas größer als vorher. Bank 4 enthält wie 2 einen durch die Bewegung des Meeres feinen zerkleinerten und gleichmäßigen Trümmerkalk. Bank 5 ist Ockerkalk mit schön verkieselten Korallen. Die Bänke sind nicht durchgehends von der beschriebenen Zusammensetzung; sie kann innerhalb derselben rasch wechseln. Die Lagerung der Pseudobreccien ist bezeichnend. Sie schmiegen sich vertikal den Felsenkalken an, um dann in langgestreckten Zungen in Zeta auszukeilen. Dabei sind in der Umgebung der Anlagerungsstelle die Felsenkalke selbst pseudobrecciös, so zwar, daß hier Kalkschlammschlieren in Kalkschlamm liegen (Blaubeuren—Sonderbuch). Das Auskeilen geschieht sehr rasch, wie Th. Schmierer gezeigt hat (76, S. 551). Bemerkenswert ist noch die deutliche Neigung der Breccienlager nach unten. Diese gekröseartigen Batzen und Schlieren verquirlt mit ockerigem Mergel sind nicht erzeugt an einem festen Felsgestade. Das Felsenkalksediment war in plastischem Zustande, als es seiner ursprünglichen Lagerstätte entführt und mit dem Schlamm verknetet wurde. Ich habe nun nirgends eine Angabe gefunden, daß etwas derartiges durch die Brandung direkt zustande kommt. Dagegen werden Gesteinsverknetungen erzeugt bei Rutschungen. Durch subaquatische Rutschungen entstehen nach A. Heim (34, S. 153) auch Blockanhäufungen ohne Rundung der Ecken und Kanten. Gleichzeitig findet sowohl im Abrutschgebiet wie im Aufschüttungsgebiet eine Vernichtung von Flora und Fauna statt (S. 156). Letzteres würde die Entstehung der Ockerkalke erklären. Sie sind zufolge O. Reis (71, S. 63) das Sediment, das man am ehesten als eine chemische Folge organischer Fäulnisstoffe ansehen kann.

Daß Dislokationen stattgefunden haben beweist eine auffallende Stauchungserscheinung bei Mergelstetten (Fig. 21). Dort liegt rechter Hand hinter den letzten Häusern an der Steige ein verlassener Bruch, in dem eine eigenartige Auffaltung der Schichten zu sehen ist. Die mit 10° Gefäll vom Riff herabkommenden Crinoidenmergelkalke brechen plötzlich ab, um 2 m weiter unten in elegantem Bogen senkrecht in die Höhe zu steigen. Hier ist ein Knick, von dem sich das Gestein langsam abwärts senkt, um schließlich horizontal weiterzugehen. In die Sedimentlücke erscheint von oben her Bolheimer Flaserkalk hereingequetscht. Darüber findet sich das Sediment in normaler Weise. Die noch nicht völlig erstarrten Schichten

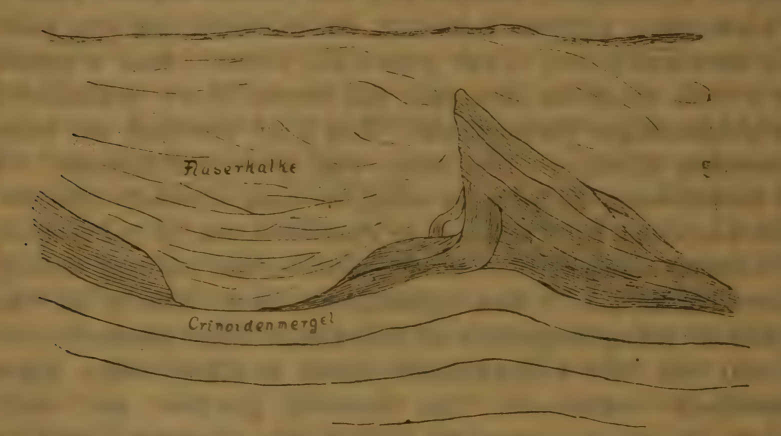


Fig. 21. Schichtenaufstauchung bei Mergelstetten.

rissen an der Riffböschung, wurden emporgewölbt, im First zersprengt und in diesem Zustande vom folgenden Sediment bedeckt.

Interessant ist noch die Lagerung merkwürdig gequälter Dolderbrunnenbreccien mit Ockerkalken bei Grafeneck. Es zeigen sich dort im ersten Bahneinschnitt Marbach—Münsingen die (Fig. 22—23) dargestellten Verhältnisse. Daß diese Massen ihre sonderbare Lage dem Transport durch Wasser verdanken, kann nicht wohl angenommen werden, denn die Wirkung des Wassers ist eine ausbreitende, nivellierende.

Nach Gümbel (29, S. 265) findet sich ähnliches in mehreren Brüchen am Blumenberg und bei Sappenfeld in Franken. „Es liegen hier zwischen vollständig eben geschichteten und regelmäßig horizontal gelagerten, dünnen Plattenkalken bis 2 m mächtige Bänke von oolithisch ausgebildeten Kalken, deren einzelne Schichten un-

regelmäßig anschwellen, linsenförmige Formen annehmen und dabei wellig gebogen, gekrümmt und gefaltet sind, als wenn sie seitlich zusammengestaucht worden wären. Diese Unregelmäßigkeiten scheinen während der Verfestigung des Gesteinsmaterials bedingt gewesen zu sein. Sie wiederholen sich auch in den Ablagerungen bei Solnhofen und Möresheim."

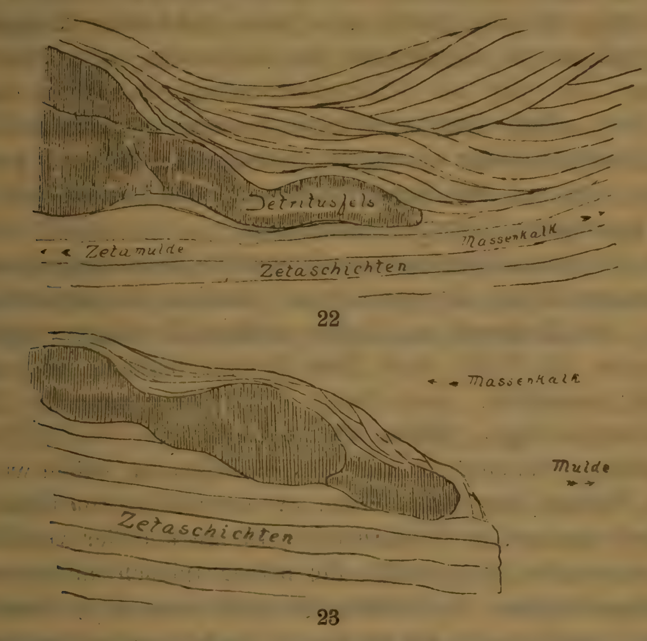


Fig. 22 u. 23. **Gequälte Kalkmassen zwischen Zetaschichten. Erster Bahneinschnitt Marbach—Münsingen.**

Als Ursache solcher subaquatischer Dislokationen müssen die Wassermassen des Meeres gelten. So kann nach Reyer (71, S. 68) bei starker Ebbe oder nachhaltig sinkendem Wasserspiegel eine Bewegung der Sedimente an der Uferböschung auftreten. Ähnliche Wirkungen werden nach Th. Fuchs (23, S. 578) erzeugt durch Aufstauen großer Flutmassen. O. Reis (71, S. 208) erklärt die Sedimentbewegungen im Meere durch sich vielfach und stoßweise wiederholende Strömungen nach der Tiefe zu, die sogenannten Sogströme. Für die Wirkung der genannten Ursachen ist recht günstig eine mehr oder weniger große Neigung der ursprünglichen Auflagerungsflächen (Riffabhänge).

Müssen wir so die Entstehung der Pseudobreccien in letzter Linie doch großenteils auf die Bewegung der Wasser des Meeres

zurückführen, so liegt es nahe, für das periodische Auftreten derselben mit Th. Schmierer (76, S. 537) Perioden stärkerer Wasserbewegung anzunehmen. Diese wiederum würden hinweisen auf einen oszillierenden Meereswandel, wie er an vielen rezenten Riffen festgestellt worden ist (43, S. 36). Unter dem Einfluß solcher oszillierender Bewegungen schichten sich nach Joh. Walther „mantelförmige Schalen flach nach unten reichender Zungen von Korallenkalk um die Böschungen des Kalkstocks, es entsteht jene Schichtung, die wir als Übergußschichtung bezeichnet haben" (87, S. 914). Daß diese verstärkte Wasserbewegung auch eine direkte Trümmerbildung verursacht, bestreite ich nicht. In welchem Maße sie sich mit der Subsolifluktionszertrümmerung und -verknetung kombiniert, kann ich nicht sagen.

Die bei diesen Vorgängen aufgewirbelte Trübe mag einen Teil des außerordentlichen Kieselreichtums mancher „Korallenbreccien" erklären. Als Hydrosol im Wasser gelöste Kieselsäure wird zufolge Kohler (41, S. 57) durch feine Trübe vollständig oder nahezu vollständig ausgefällt. Auch durch Kohlensäure kann die Kieselsäure niedergeschlagen werden (Kolloidzeitschrift. VI. S. 235).

Gesteine ähnlicher Art wie die beschriebenen haben wir auch sonst im Weißen Jura nicht selten. An der Grenze von Unter- und Oberdelta liegen an der Weißensteiner Steige und der von Neuffen nach Grabenstetten Ockerkalke, die petrographisch mit denen von Zeta übereinstimmen. Im Deltabruch Onstmettingen ist damit vereinigt eine Pseudobreccie, die mit der des Dolderbrunnens verwechselt werden könnte. Diese Dinge finden sich aber auch innerhalb der dichten Felsenkalke häufig. Im Felsenkalkbruch oberhalb Arneck ist ein großer Teil der Kalke zusammengesetzt aus ineinander zerfließenden Lappen und Batzen verschiedener Sedimente. Die Verquirlung ist um so deutlicher, je verschiedener die teilnehmenden Stoffe sind. In organischer Verbindung mit diesen Gekrösekalken treten Ockerkalk und Ockerdolomit auf. Im Gegensatz zu dem weichen, weil etwas mergeligen Ockersediment in Zeta sind es hier ungemein harte und zähe plumpe Massen. Dieselben Verhältnisse haben wir in den Felsenkalken von Bolheim. Auch hier schlierige bis breccienartige, helle Kalkmassen zwischen dunklerem Ockerdolomit. Von Mergelstetten habe ich sehr schöne Stücke, die diesen Aufbau zeigen. Ebenso Felsenkalkbreccien von Sontheim, Eybach-Steinenkirch, Stetten bei Geislingen usw. „Jeder Ruhestand der Sedimente auf dem Boden des Meeres ist ein relativer, ein Gleich-

gewichtszustand zwischen Wasserdruck und Böschungslage; bei jeder Druckvermehrung und -verminderung findet eine Störung dieser vorläufigen Gleichgewichtslage statt, welche erst dann eine stabile wird, wenn Horizontalität des Sediments erreicht ist" (zit. in 3, S. 347). So müssen wir uns vorstellen, daß während der ganzen Ablagerungszeit der Felsenkalke immer wieder das Sediment lawinenartig niederbrach und wirr durcheinandergeknetet liegen blieb. Die dabei zerstörten Organismen mögen dann die Bildung der dolomitischen Ockerkalke veranlaßt haben.

Für die Erklärung mancher Ockerkalke, die nicht in Verbindung mit „Breccien" auftreten, mag die Tatsache in Anspruch genommen werden, daß die durch Windstau bewirkte seewärtsgerichtete Unterströmung fortwährend bemüht ist, all die Reste und Verwesungsprodukte einer überreichen Rifffauna und -flora von den Böschungen und Bänken wegzuspülen. In den benachbarten Vertiefungen werden diese Stoffe angesammelt, um hier vollends zu verwesen (42, S. 156).

5. Der Brenztaloolith.

Wie schon von anderer Seite hervorgehoben, haben wir es im „Brenztaloolith" nicht mit einem eigentlichen Oolith zu tun. Bruchstücke von Echinodermen, Schwämmen, Mollusken, Bryozoen, Korallen und Kalkalgen liegen hier frei abgerollt nebeneinander. Dazwischen zeigen sich Kalkschlammknöllchen und Foraminiferen. Öfters beobachtet man um die Trümmer herum einen feinen, dunklen, die Unebenheiten ausfüllenden Kalksaum; eingestreut kommen einzelne echte, regelmäßig konzentrische Ooide vor. Zwischen Oberstotzingen und Asselfingen ist das Korn etwas gröber; neben Echinodermen nehmen besonders Korallenbruchstücke am Aufbau teil. Für Gesteine dieser Art hat M. Nahnsen (54) im Gegensatz zu den überwiegend aus gleichkörnigen Ooiden aufgebauten Oolithen den Namen „Trümmerkalk" gewählt. Die Trümmer gehen nach Joh. Walther (87, S. 927) hervor aus der zerstörenden Tätigkeit von Krebsen, Raubfischen, Echinodermen, Holothurien usw. Er hat in dieser Beziehung jüngst interessante Experimente (89, S. 39) angestellt. Innerhalb dreier Tagen verwandelten vier Krebse 800 Schalen von *Venus* vollständig in Muschelsand. Aus mehreren Versuchen berechnet er, daß ein Krebs im Jahr 3500 Muscheln zerkleinert, und die Korallenriffe wimmeln von Krebsen. Da jedoch auf Aldabra derartige Tiere fast ganz fehlen, nimmt Voeltzkow (l. c.)

für den dortigen Korallensand die Brandung als wesentlichste Entstehungsursache an.

Der Sirchinger Oolith ist bemerkenswert durch die bedeutende Umkrustung der Trümmer und dürfte daher seinen Namen mit Recht führen. Diese Krusten sind gleich gebaut wie die des norddeutschen Korallenoolith, des Greatoolith, des Hauptoolith (Rheintal) und vieler anderer jurasischen Oolithe. Sie stimmen überein mit den rezenten Ooiden der Reede von Suez (54 u. 85). Auch der Rogenstein des Buntsandsteins ist, wenn man von Kegel- und Spindelstruktur absieht, damit zu vergleichen. Bei der großen Ähnlichkeit mit den englischen Oolithen durfte ich erwarten, die dort so häufigen Girvanellen oder etwas Ähnliches auch hier zu finden. Leider ist das Gestein aber ziemlich hochkristallin, so daß man etwas Derartiges, selbst wenn es ursprünglich vorhanden war, nicht erkennen kann. Dagegen ist es mir gelungen, *Girvanella* im Korallenoolith von Klein-Lützel nachzuweisen. In dem Dünnschliffe, den ich Herrn Dr. Gaub verdanke (Handstück im Geologischen Institut der Univ. Tübingen), läßt eines der Knöllchen deutlich ein Geflecht feinster, durch eine dunkle Linie begrenzter Schläuche erkennen. Sie messen 0,008 mm im Durchmesser und sind von konstanter Dicke. Letzteres ist nach Rothpletz (73) entscheidend für die Einweisung in die Gattung *Girvanella*. Anschwellungen und ungleiche Dicke würden die Sphaerocodien charakterisieren. Beiden gemeinsam ist die dichotome Verzweigung der Zellfäden. Ich konnte sie bei meinem Funde deutlich erkennen. Die Girvanellen umkrusten hier ein Bryozoenstöckchen, der so entstehende Knollen mißt 3/5 mm. Eine konzentrische Struktur wird dabei nicht erzeugt, und in den danebenliegenden konzentrischen Ooiden sind Girvanellen nicht nachweisbar. Bemerkenswert ist die Größe der Kalkalgenknollen gegenüber den gewöhnlichen Ooiden. Wethered (92) beschreibt diese nämlichen Girvanellen aus dem Coralline Oolithe. Auch er hat sie nicht in den echten Ooiden gefunden, sondern in etwa erbsengroßen „Pisolithen“. Wethered unterscheidet in diesem Horizont zwei Spezies: *Girvanella minuta* mit 0,007 mm Durchmesser und *Girvanella intermedia* mit 0,01 mm Durchmesser. Unsere *Girvanella* nähert sich mehr der ersteren und mag mit dieser vereinigt werden. Es fragt sich nun: Haben die Girvanellen mit der eigentlichen Oolithbildung etwas zu schaffen oder nicht? Zweifellos ist, daß sie, ebenso wie die Sphaerocodien, nicht bohrende Algen sind, sondern daß sie die „Pisolithe“ tatsächlich aufbauen. Was ich aber nun ganz besonders betonen

möchte, das ist der große, in die Augen springende Unterschied zwischen diesen „Pisolithen" und den eigentlichen Ooiden. Während diese aus regelmäßig konzentrisch angeordneten Lamellen aufgebaut sind, fehlt jenen der lagenförmige Aufbau, oder er ist, wenn vorhanden, von größter Unregelmäßigkeit. Mit M. NAHNSEN (l. c. S. 300) bin ich der Ansicht, daß nicht einzusehen ist, „durch welche Vorgänge aus einem wirren Knäuel von Röhrchen die regelmäßig konzentrische Schichtung hervorgebracht werden soll". Es wird deshalb von Vorteil sein, die Kalkalgenknollen von den Ooiden grundsätzlich zu trennen und eine Abhängigkeit der Ooidbildung von den Girvanellen nicht anzunehmen.

Kehren wir nunmehr zu unseren Trümmerkalken und Oolithen zurück, so lassen sie sich vom detritogenen Sediment der Felsenkalke unterscheiden durch ihr gröberes Korn, eine klare, grobkristalline Zwischenmasse und die Teilnahme von Korallensand, dann aber durch die nie fehlende Schichtung. Wichtig ist da besonders das Brenztal. Ich fand dort zwischen Heidenheim und Schnaitheim in sechs Brüchen eine unruhige, rasch wechselnde, scharf ausgeprägte Diagonalschichtung. Die Echinodermentrümmerkalke des Brenztals sind als eine Strandbildung unter Mitwirkung des Windes zu betrachten. Dabei mögen solch flaue Schichtungen, wie ich sie aus den tiefsten Teilen des Heidenheimer Bruches abgebildet habe (Taf. I, 2), recht wohl noch unter Wasser entstanden sein (37, S. 153). JOH. WALTHER (88) beschreibt schon 1904 einen der Schnaitheimer Brüche und spricht sich für die Dünennatur dieser Ablagerung aus. Nach TH. SCHMIERER (l. c. S. 559) stehen die Trümmerkalke des Brenztals im Zusammenhang mit den crinoidenreicheren Teilen der Felsenkalke. Sie überlagern die Plattenkalke als jüngste Bildung des Jurameeres. Ihre Ausbreitung erfolgte von Osten nach Westen (SCHMIERER). Ähnliche Bildungen sind die Korallensande von Asselfingen, Oberstotzingen, die Oolithe von Sirchingen, die Korallensande des Blautales (Wippingen, Neideck), der Hattinger Austernoolith und manches andere kleinere Vorkommen. Diagonalschichtung habe ich in diesen nicht bemerkt, wobei der Hattinger „Oolith" ausscheidet, da ich ihn selbst nicht kenne. Dieser eventuelle Mangel mag damit zusammenhängen, daß alle diese Sedimente sich vor Schluß der Zetazeit unter Wasser absetzten. Wie die mit ihnen eng verknüpften Korallenkalke erscheinen sie direkt auf den Felsenkalken oder zwischen die Zetaplatten eingelagert.

Aus der Jetztzeit werden Trümmer-„Oolithe“ erwähnt (24) von den Kanarischen Inseln von L. v. Buch. Darwin und Renard fanden sie auf Ascension, Agassiz auf Florida und den Bahamas, Walther am Roten Meer. Dana berichtet, daß sich an der Nordküste von Tahati Korallensand und zerriebene Muschelschalen mit dem verkittenden kohlensauren Kalk des Meeres überziehen und jedes Korn sich zu einer Kugel vergrößert. Dana und Agassiz haben derartige Sande als Dünenbildung von rezenten Korallenriffen beschrieben. Sie bezeichnen dort das Ende der Riffbildung. „Oolithlager scheinen auf die oberflächlichen Teile eines Riffs beschränkt zu sein und verdanken ihre Entstehung den Wellen und dem Wind“ (52, S. 503). Wegen der engen Verknüpfung der Brenztaloolithe mit den Korallenbauten, sowie als Teil des Rifforganismus möchte ich den Zusammenhang mit den Epsilonmassen nachdrücklich betonen und stelle mich damit auf die Seite Quenstedt's.

Zusammenfassung der beschriebenen oolithischen und Trümmerstrukturen.

1. Entstehung auf chemisch-physikalischem Wege.
   a) Regelmäßig konzentrisch gebaute Ooide, die zu Zwillingen und Viellingen zusammentreten können (Oolithstruktur).
   b) Kalkkrusten mit konzentrischem, wolkig-schlierig-dendritischem Bau und oolithoidischer Grundmasse (Stromatolithstruktur).

Wie schon gesagt, wollen wir diese Bildungen als chemische bezeichnen, seien sie durch organische Verwesungsprodukte gefällt oder aus Bicarbonaten, denen durch Pflanzen die Kohlensäure entzogen wurde. Dabei wird beim Ausfallen oder bei der Verfestigung die Anordnung der Partikelchen durch physikalische Kräfte in eigenartiger Weise modifiziert. (Hierher wird man auch eine durch Umkristallisation erzeugte versteckt oolithische Struktur rechnen müssen. Auch hier haben wir chemische und physikalische Vorgänge: Auflösung und Wiederauskristallisieren des Calcits in physikalisch bestimmter Anordnung. Dabei ist es gleichgültig, ob sich der Vorgang während der Diagenese vollzog oder durch die Atmosphärilien bedingt wurde.)

2. Entstehung auf mechanischem Wege.
   a) Rundliche Knöllchen (Grusgeschiebe) von gewöhnlichem Sediment, durch Aufarbeitung und Abrollung noch nicht ganz verfestigten (?) Sediments entstanden (Grusstruktur).

b) Trümmer, entstanden durch die Tätigkeit von Krebsen, Fischen usw. und weiterhin abgerollt durch die Bewegung des Meeres, oder in der Brandungszone gebildet unter der zermalmenden Wirkung größerer Blöcke, oder durch Dislokation zertrümmert (Trümmerstruktur).

c) Formlose, fladige Batzen und Schlieren, entstanden durch Subsolifluktion plastischer Sedimente (Gekrösestruktur).

d) Scharfeckige, echte Breccien, entstanden durch Subsolifluktion (?) bereits erhärteter Sedimente (Breccienstruktur).

3. Beteiligung von Organismen am Aufbau von Pseudoooiden. Ophthalmidienknollen und Girvanellenknollen (Pseudooolithstruktur).

Die Rifffrage.

Ich möchte nun im Zusammenhang die Frage nach der Riffnatur der Epsilonkalke behandeln. Waren die Massenkalke von jeher über den übrigen Meeresgrund erhaben, oder sind die Mulden und Hohlformen, in denen Zeta lagert, erst nach der Ablagerung von Epsilon entstanden?

Th. Schmierer führt ihre Ausmodellierung hauptsächlich auf die Tätigkeit der Meereswellen zu Beginn der Zetazeit zurück. Die „Breccien“ werden dabei als Erosionsprodukt dieses Vorgangs aufgefaßt. Da muß nun aber gesagt werden, daß die verhältnismäßig geringe Masse derselben mit den gewaltigen Mulden der Epsilonkalke nicht wohl verglichen werden kann. Dann aber lagern die Breccien eben häufig erst über und zwischen Zeta (Schelklingen, Sozenhausen). Es hat sich erst Zetaschlamm abgesetzt, dann die „Breccie“; letztere kann in diesen Fällen nicht mit einer Schaffung von Lagerungsmulden für Zeta zusammengebracht werden. Sie kommt nicht von unten her, sondern von oben. Die „Breccien“ senken sich in Übergußschichtung zungenförmig zwischen das Zetasediment hinein. Übergußschichtung ist aber beschränkt auf die Böschungen der Korallenriffe (87, S. 639).

Es liegt näher, die Mulden als ursprünglich anzusehen, wesentlich erzeugt durch das sporadische Wachstum riffbildender Organismen. Nach Philippi (59) entstehen Riffkalke, „welcher Art auch ihre Fauna und Flora gewesen sein mag, an exponierten Stellen im offenen Meer, hoch über dem Schlammgrund“. Sie können erkannt werden einmal „am geringen Betrag der klastischen, in Salzsäure unlöslichen Substanzen“, dann „am sessilen oder schwer beweglichen

Charakter von Fauna und Flora" (S. 434). Beides trifft in hervorragender Weise für unsere Epsilonkalke zu.

Als rezentes Beispiel einer Bank- oder Riffbildung ohne wesentliche Teilnahme von Korallen führe ich die Taubenbank des Golfes von Neapel an (89). Sie erhebt sich wie eine Oase über der Schlammwüste; Kalkalgen bauen hier eine riffartig emporsteigende Kalkmasse auf, deren zahlreiche Lücken von Muschelsand erfüllt werden. Die Kalkalgen gedeihen am üppigsten bei etwa 50—60 m Tiefe, die ebenfalls reichlich vorhandenen Bryozoen bei 50—85 m. Kalksande mit Foraminiferen gruppieren sich um die Kalkalgenlager und gehen nach unten in den Schlamm über. Die Lebensarmut des Schlamms einerseits, das reiche Leben der Bank andererseits führt WALTHER in erster Linie auf Mangel bezw. Überfluß an Sonnenlicht zurück.

Daß Mulden schon während der Epsilonzeit vorhanden waren, beweist einmal die muldenförmige Lagerung der Flaserkalke, dann das Verhalten der „Muschelmarmore". „Die lagerhaften Muschelmarmore schwanken in großen Wellen auf und ab, als hätten sie sich in schon vorhandenen Unebenheiten ablagern müssen" (65). Sehr schön sieht man dies bei der Unterlage des Wippinger Korallenfelsen (Fig. 18). Denselben Aufbau weist auch die Grundlage der Epsilonkalke auf. E. FISCHER (14) hat den Riff- und Bankcharakter der Schwammkolonien festgestellt und sagt, daß wir in der Jetztzeit ein Analogon am ehesten in den Korallenriffen finden. „Schon mit Beginn der Koloniebildung setzte eine starke Unregelmäßigkeit des Bodenreliefs ein, die sich nach oben hin wohl noch verstärkte, so daß die Tiefe schon auf geringe Entfernung eine außerordentlich verschiedene wurde."

Es ist im vorhergehenden die Frage gestreift worden nach den Faktoren, die einen derartigen Wechsel von Erhebungen und Vertiefungen zu schaffen vermögen. Die Grundlage wird wohl gelegt durch die Ansiedlung von Schwämmen an Stellen geringerer klastischer Sedimentationen. Durch ihr Wachstum erheben sie sich über den umgebenden Meeresboden (15). Allmählich gelangt die Oberfläche der Bauten in den Bereich des Hydrozoen-Wachstums. Diese tragen nun ihrerseits zur weiteren Überhöhung bei. Unter dem Einfluß der verschiedenen Verteilung des Sonnenlichtes (89) werden die Kalkalgen vorzugsweise diese Riffe bewohnen, bis schließlich das Ganze von Korallen gekrönt wird. Mäßig starke Strömungen haben die Riffbildung direkt gefördert durch reichlichere

Nahrungszufuhr für die Fauna und Kohlensäurezufuhr für die Flora (43, S. 27). Sie verhinderten, daß die Larven der riffbildenden Organismen sich an den Abhängen festsetzten und verteilten das Trümmermaterial über die Böschungen (49, S. 240). Stärkere ozeanische Strömungen konnten in den Vertiefungen erodierend wirken. Dies wird jedoch im allgemeinen durch die Gezeiten-Ströme geschehen sein (81).

Th. Schmierer benutzt das an manchen Stellen zu beobachtende scharfe Absetzen der nebeneinander lagernden Epsilon- und Zetasedimente, um den letzteren ein absolut jüngeres Alter zuzuschreiben. Dies gilt wohl für die gerade in Betracht kommenden Stellen, aber nicht für das ganze Epsilon und nicht für das ganze Zeta. Wenn die Epsilonmassen Riffbildungen waren, konnte sich recht wohl in den Mulden Zetaschlamm absetzen, während sie selbst oben weiter wuchsen; die Sedimentation fand in verschiedenem Niveau statt und ein horizontaler Übergang kann dann, trotz gleichzeitiger Bildung, nicht statthaben. Ein scharfes Absetzen des wohlgeschichteten, außerhalb des Riffs entstandenen Nebengesteins an dem eigentlichen Riff, ist nach E. Kayser (37, S. 542) eine für diese Dinge allgemeine Erscheinung. Daß aber auch Übergänge von Felsenkalk zu Flaserkalk und Flaserkalk zu Plattenkalk stattfinden, habe ich bei der Behandlung der Flaserkalke gezeigt. Was im besonderen die Nusplinger Verhältnisse betrifft, so ist dort im Taubenloch Zeta tatsächlich abweichend an Massenkalk angelagert. Diese Schlucht muß zur Zetazeit schon bestanden haben. Der zuckerkörnige Kalk des Staufenbergs bildet nun, wie früher erwähnt, ein echtes Atoll; die jurasische Schlucht schneidet das Atoll quer an, so daß man sie als Gezeitenkanal des Atoll auffassen möchte. Auf Adalbra (81, S. 515) ragen am Eingang eines solchen Kanals eine Reihe felsiger, gewachsener Riffkalkpartien hervor. Der Haupteingang ist als tiefe Rinne weit in die Lagune hinein zu verfolgen, auch scheint es, als setzte er sich nach außen tief in den Fuß des Riffes eingeschnitten fort. Wenden wir dies hier an, so verstehen wir, wie sich Zetaschichten an den angeschnittenen älteren Delta- und Epsilonfelsen ohne Übergang anlagern konnten.

Es wird noch eingewendet, daß, wenn Epsilon und Zeta gleichzeitig gebildet worden wären, Teile von Epsilon in die „Lagune“ Zeta hätten eingeschwemmt werden müssen, besonders zu der Zeit, als die „Breccien“ gebildet wurden. Dies fand auch tatsächlich statt. Haben wir doch z. B. bei Schelklingen mitten in Zeta eine

Pseudobreccie, in der weiches Felsenkalksediment mit dem Tonschlamm verknetet ist (Fig. 24).

Was das sogenannte geschichtete Epsilon der Steige Neuffen—Grabenstetten betrifft, so fehlt hier die eigentliche Riff-Fazies. Wie weit diese Schichten nun Marmor, Zuckerkorn und Dolomit vertreten, kann niemand sagen. HAIZMANN und SCHMIERER wollen, daß sie die Stelle der letzteren ganz ausfüllen. Ich kann aber ebenso annehmen, daß dies nur zu einem Teil stattfindet, der Rest aber von den überlagernden Zetaplatten gestellt wird.

Ferner werden die entsprechenden Schichten der südlichen Alb in Randen und Aargau zum Vergleich herangezogen und hieraus eine vollständige zeitliche Einordnung von Marmor, Zuckerkorn und Dolomit in den *Pseudomutabilis*-Horizont abgeleitet. Ich halte

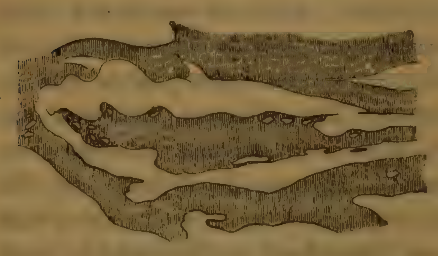


Fig. 24. Dichter Kalk, gekröseartig mit tonigem Zetaschlamm verknetet. „Breccienbank“ inmitten der Zetaschichten des großen Zementbruches bei Schelklingen.

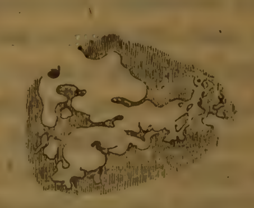


Fig. 25. Typische Dolderbrunnen-„Breccie“, die Verquirlung von plastischem Kalksediment mit stark ockerigem Material zeigend.

die dortigen wenig mächtigen und nicht typisch ausgebildeten Massenkalke nicht für vollständige Äquivalente der sehr mächtigen Riffe z. B. der Ulmer Gegend („Marmor, Zuckerkorn und Dolomit treten gegen Südwesten überhaupt zurück, Schwammfelsen treten an ihre Stelle“ [32, S. 536], „auch in der Gegend von Tuttlingen und Immendingen fällt der Mangel an typischem Epsilon auf“ [S. 538]). Es ist wohl möglich, daß die Massenkalkbildung in den nordöstlichen Teilen der Alb noch vor sich ging, als sie dort unten schon erloschen war, und an ihrer Stelle wohlgeschichtete Lager entstanden. Wenn die älteren Massenkalke sich mit den *Pseudomutabilis*-Schichten in Parallele bringen lassen, so muß dies noch lange nicht für die gesamte petrographische Massenkalkbildung in unserem Jura gelten.

Übrigens berichten die Gebr. WÜRTEMBERGER vom Aargau und Randen: „Die Massenkalke der Nappbergschichten bilden gegen oben fast überall den Schluß der jurasischen Ablagerungen“ (93, S. 59).

Nur bei Schaffhausen ist nach ihnen zuckerkörniger Kalk unter Plattenkalken aufgeschlossen. Weiter heißt es (S. 53): „Wir müssen offen gestehen, daß die Selbständigkeit der Wirbelbergschichten (Zeta) noch keineswegs ganz sichergestellt ist; denn es wäre vielleicht auch möglich, daß ein Teil der Wirbelbergschichten nur eine lokale Faziesbildung der Nappbergschichten repräsentierte.“ Unten S. 67: „Ob die gut geschichteten Plattenkalke südlich der Donau ausschließlich die Wirbelbergschichten repräsentieren oder auch noch teilweise die Nappbergschichten vertreten, ist noch nicht entschieden.“ Dann: „Südwestlich vom Klettgau scheinen im Kanton Aargau ebenfalls den Wirbelbergschichten oder vielleicht auch zugleich den Nappbergschichten entsprechende schiefrige Plattenkalke vorhanden zu sein.“ Bei dem Vergleich der Nappbergmassenkalke mit den Solnhofener Schiefern kommen sie zu folgendem Resultat: „Von den 14 Ammonitenarten, welche Oppel aus den Solnhofener Schichten beschreibt, gelang es uns, aus den Nappbergschichten 6 nachzuweisen. Es sind dies:

A. steraspis Oppel
A. Pipini „
A. latus „
A. aporus „
A. hoplisus „
A. Ulmensis „

Man darf daher wohl mit Sicherheit unsere scyphienreichen Nappbergschichten den lithographischen Schiefern von Solnhofen parallel stellen; daß aber die letzteren insgesamt jünger sind als die *Mutabilis*-Schichten, dürfte man deshalb folgern, weil noch keine Leitmuschel der letzteren daraus bekannt ist“ (S. 66).

Bezüglich der paläontologischen Beweise Th. Schmierer's möchte ich fragen, wie es kommt, daß der für die Nappbergschichten so wichtige *Perisph. ulmensis* Oppel, der von Pompeckj auch in den plumpen Felsenkalken des Frankenjura gefunden ist, sich in den *Pseudomutabilis*-Schichten nicht findet, wohl aber als Leitfossil der Plattenkalke gilt? Die Massenkalke enthalten nach Th. Schmierer Petrefakten, die teils älteren, teils jüngeren Stufen zukommen; wiederholt betont er die Mittelstellung des schwäbischen Epsilon, die im unklaren lasse, ob es sich mehr an jüngere oder ältere Schichten anschließe. Trotzdem ordnet er nach Aufzählung von Namen dieselben zeitlich völlig den *Pseudomutabilis*-Schichten ein. Nun kommt es aber doch nicht nur auf die Anzahl der

Namen an, sondern auch auf die der betreffenden Individuen. Dann aber kann niemand sagen, ob die für die *Pseudomutabilis*-Schichten sprechenden Tiere nicht eben vorzugsweise den älteren Teilen der Massenkalke entstammen, die damit sicher gleichzeitig sind. Ein jüngerer Rest kann immer noch mit Zeta zusammengehören.

Da nun weder innerhalb der Schwammkolonien von Alpha, Beta, Gamma, Delta noch in den Hydrozoenriffen mit Dolomit und Felsenkalk (Gamma, Delta, Epsilon, Zeta), noch im Korallenkalk (Epsilon, Zeta) exakte horizontale Grenzen vorhanden sind, vielmehr die bisherigen Abgrenzungsversuche seit Quenstedt der Jammer aller Geologen waren, so glaube ich, die Sachlage zu klären, wenn ich die Riffbildung des Weißen Jura Schwabens den 6 Cephalopodenfazies des *Peltoceras transversarium*, *Pelt. bimammatum*, der *Sutneria Reineckiana*, *Oppelia tenuilobata*, des *Aulacostephanus pseudomutabilis*, der *Oppelia lithographica* als Ganzes gegenüberstelle. Man wird eine rein genetische Einteilung dieser Riffbildung erstreben und diese Teile zeitlich mit den Ammonitenzonen in Verbindung zu bringen suchen, jedoch mit dem Bewußtsein, daß dies nur unvollkommen möglich ist.

Die Bedeutung der jurasischen Riffe für die Korallenrifftheorie.

Von den Korallenriffproblemen interessieren uns hier diese zwei: Wie kommt die große Mächtigkeit der Riffe zustande? Wie entstehen die Atolle?

I.

a) Da Korallen in riffbildender Weise nicht viel tiefer als 30 m unter den Meeresspiegel herabgehen, nimmt Darwin an, daß Korallenriffe, deren Mächtigkeit dieses Maß übersteigt, unter positiver Bewegung des Meeresspiegels entstanden seien.

b) Es wird überhaupt bestritten, daß Korallen durch ihr Wachstum mächtige Riffe bilden, sondern angenommen, daß sie als dünne Krusten einem andersartigen Gestein aufsitzen. Die Grundlage soll erzeugt werden

1. durch lokale Aufschüttung organischer Hartteile (Murray 53),
2. durch Emporhebung von irgendwelchen Bodenunebenheiten (Vulkane, Felsklippen usw.) in den Bereich des Korallenwachstums (Guppy, 37, S. 540),
3. durch Abrasion und Erosion von gehobenen, älteren Kalken und anderen Gesteinen (Agassiz, 43, S. 104).

Den unter b) zusammengefaßten Theorien ist gemeinsam, daß sie auf einen positiven Meereswandel verzichten, dagegen einen stationären Zustand (1) oder eine negative Bewegung annehmen (2 u. 3). Wir wollen nun sehen, ob während der Ablagerung der oberen Malmschichten positive Bewegungen stattgefunden haben oder nicht.

In Alpha, Beta, Gamma, Delta haben wir hauptsächlich Schwammkolonien, vielleicht schon in Gamma, sicher aber in Delta und in großem Maß in Epsilon stellen sich riffbildende Hydrozoen ein, die von kalkalgenreichen Sedimenten begleitet werden. Nach oben, besonders zur Zetazeit, treten dann Korallen auf. Dabei steht fest, daß die letzteren in größerer Mächtigkeit als einige 30 m sich bei uns bis jetzt noch nicht gefunden haben. Wir sind daher ganz auf die Hydrozoen angewiesen und es handelt sich darum, ob wir für sie eine ähnliche Tiefenempfindlichkeit annehmen dürfen, wie für die Korallen.

Als ersten Punkt führe ich an das kompakte und ununterbrochene Riffmassen aufbauende Skelett. Etwas Derartiges kann doch wohl nur durch steten Kampf mit einem bewegten Meere bedingt sein, spricht also für seichteres Wasser.

2. Die jetzt lebenden und ebenfalls Riffe bildenden Verwandten der Ellipsactinien, die Milleporiden leben 0,5—27 m unter dem Wasserspiegel (87).

3. Die Lebensgemeinschaft der Stromatoporiden, Milleporiden und tithonischen Ellipsactinien mit riffbildenden Korallen läßt auf ähnliche Lebensbedingungen schließen.

4. Das gemeinsame Vorkommen mit Kalkalgen. (*Halimeda* geht auf Funafuti bis auf 90 m herab, Gardiner gibt für Nulliporen im allgemeinen die Tiefe von 70—90 m als untere Grenze an.) Gewöhnlich leben die Kalkalgen jedoch in viel geringerer Tiefe (50 m).

5. Die Dolomitbildung der rezenten Riffe scheint eine Flachseebildung zu sein, und die Hydrozoenriffe Schwabens sind ebenfalls dolomitisiert.

Nach all dem ist es wahrscheinlich, daß auch unsere Ellipsactinien in nicht viel größerer Tiefe gelebt haben als die heutigen Korallen. Nun beträgt die Mächtigkeit (13) von Epsilon und Zeta zusammen in der Ulmer Gegend 150—180 m, diejenige von Delta bei Spaichingen und Tuttlingen 15 m, bei Kirchheim—Aalen 25 m, bei Balingen—Tübingen 50—60 m. Berücksichtigen wir dazu das Auftreten von dolomitischem Lochfels in Gamma, so können wir

annehmen, daß sich zwischen dem ersten Erscheinen der Hydrozoen und der Trockenlegung des Meeresbodens wenigstens 150—200 m Sediment abgesetzt haben. Wenn nun die Hydrozoen nicht in dieser Tiefe gelebt haben, so bleibt nichts übrig, als eine positive Bewegung des Meeresspiegels anzunehmen. Zu demselben Resultat ist auch E. Fischer (14) bei der Untersuchung der Schwammkalke des unteren Weißen Jura gekommen. Wir hätten uns also die Entstehung der Epsilonriffe durch Senkungen begünstigt vorzustellen. wobei dann aber, vielleicht gerade mit dem Auftreten der eigentlichen Korallen, ein stationärer Zustand oder eine oszillierende negative Bewegung einsetzte, die die schließliche Trockenlegung der Riffe bewirkte. Entsprechend werden an den meisten jetzigen Korallenriffen Anzeichen eines negativen Meereswandels festgestellt. Sie sind jetzt in demselben Stadium, in dem auch die jurasischen Riffe gegen Ende ihrer Entwicklung waren. Als Ergebnis hätten wir somit einen zwischen a) und b) vermittelnden Vorgang:

1. Bildung der Hydrozoenriffe usw. unter positivem Meereswandel,
2. stationärer Zustand oder oszillierende Bewegung, Wachstum der Korallen,
3. Trockenlegung der Riffe durch negativen Meereswandel, Bildung der Dünensande.

II. Die Bildung der Atolle.

a) Darwin erklärt die Atolle als Schlußresultat einer Entwicklung vom Küstenriff über das Dammriff vermittelst andauernder positiver Bewegung des Meeresspiegels.

b) Irgend eine Gesteinspartie gelangt in die Region des Korallenwachstums. Letztere siedeln sich darauf an, gedeihen aber infolge intensiverer Nahrungszufuhr vorzugsweise in den peripheren Teilen. Die Organismen im Zentrum sterben wegen Nahrungsmangels ab und ihre Trümmer werden durch Strömungen und die lösende Wirkung der Kohlensäure entfernt. Hebungen und Senkungen kommen dabei nicht in Betracht (Murray 53).

c) Die Lagune entsteht erst, wenn das Riff die Oberfläche des Meeres erreicht hat. Die Bildung findet statt durch die Kohlensäure der Atmosphärilien und die Erosion der Strömungen und Gezeiten (Guppy, 81, S. 533).

Zur Diskussion benützen wir das Nusplinger Atoll. Die Grundlage desselben besteht nicht aus zuckerkörnigem Kalk, sie

wird vielmehr von regulären Weiß-Juraschichten geliefert. Diese beginnen unten mit Alpha, dann folgen Beta, Gamma, Delta und erst ganz zu oberst zeigen sich dichte Felsenkalke und stellenweise dolomitischer, zuckerkörniger Kalk. Der letztere ist durch Verwitterung stark verändert und man hat nur Stücke zur Verfügung, wie sie die Bauern auf den Feldern um den Plattenbruch zusammenlesen. Es ist daher von vornherein ausgeschlossen, hier in allgemeinerer Weise die Hydrozoenstruktur nachzuweisen, einige Handstücke mit derselben sind jedoch in meinem Besitz. Für den Aufbau dieser zuckerkörnigen Kalke aus kalkigen Skeletten spricht besonders noch das Zusammenvorkommen mit schön geschichteten zuckerkörnigen Detrituskalken, die denen der Korallen sehr gleichen.

Es ist nun klar, daß für diese Verhältnisse die Darwin'sche-Theorie keine Geltung haben kann. Es weist nichts darauf hin, daß der zuckerkörnige Kalk einst ein Dammriff um eine über das Meer erhabene Massenkalkinsel gebildet hat; er ist vielmehr in ganz geringer Mächtigkeit den Jurakalken ringförmig aufgesetzt. Die Anwesenheit riffbildender Organismen legt uns nahe, weniger an eine Atollbildung im Guppy'schen Sinne zu denken, sondern mehr in der von Murray angenommenen Weise. Daß dabei die Gezeiten erodierend mitgewirkt haben, ist sehr wahrscheinlich und schon früher betont worden. Die wechselnde, diskordante Schichtung der Nusplinger Platten zeigt in hübscher Weise das einstmalige Vorhandensein von Strömungen an.

Vergleich der triadischen, jurasischen und rezenten Riffbildungen.

Unter dem Einfluß der Darwin'schen Theorie hatte man angenommen, daß die Entstehung derartiger Sedimentanhäufungen ganz vorwiegend auf die Tätigkeit riffbildender Korallen zurückzuführen sei. Später wurde dann von den Gegnern dieser Theorie jede wesentliche Beteiligung derselben in Abrede gestellt. Jetzt weiß man, daß Korallen oder korallophile Hydrozoen in oft beträchtlicher Weise am Aufbau teilnehmen, daß aber daneben Trümmermaterial die Hauptrolle spielt. Trotzdem möchte Langenbeck (43, S. 25) den Namen „Korallenriffe“ auch fernerhin beibehalten, „denn die Korallen bilden, trotz ihres Zurücktretens an Masse, doch das eigentliche Gerüst des Riffes, an das sich die anderen Organismen erst ansetzen; sie geben dem Riff seinen

Charakter und ermöglichen überhaupt allein dessen Bildung". Abgesehen wird dabei von den wenig mächtigen Lithothamnienlagern, Bryozoen- und Serpula-Bänken.

Die Bohrung von Funafuti ergab zu oberst 1 m harte Korallenbreccie bis zu 12 m, sowie zwischen 37 und 40, 58 und 61, 160—169 m fand sich fester, z. T. kavernöser Korallenfels. Die zwischenliegenden Strecken, 12—37, 40—58, 61—114, 114—160 m, wurden von Kalksanden, Kalkschlamm und Korallenbreccien eingenommen. Von 170—196 m erschien dichter Korallenkalk mit Kalksandbändern, bei 213 m weicher Dolomitkalkstein, dessen Grundlage von festem, aus Korallen und Muscheln zusammengesetztem Fels gebildet wurde (49, S. 235). Auch am Schlern sind an einer Reihe von Stellen riffbildende Korallen massenhaft nachgewiesen worden (74, S. 432 Anm. 3), und im Jura wird ihre Stelle z. T. von Hydrozoen ausgefüllt. Die rezenten, jurasischen und triadischen hochprozentigen Dolomite stimmen überein in ihrem isolierten, nesterweisen Auftreten. Für alle wird allseitig eine diagenetische Entstehung angenommen; die jurasischen stehen in enger Beziehung zu den eigentlichen Riffbildungen. Kalkalgen und Foraminiferen spielen für alle drei Formationen eine bedeutende Rolle, und dichte plumpe Kalkmassen sind regelmäßig mit den Riffbildungen verknüpft. In den Alpen wie auf der Alb finden sich darin merkwürdige Kalkkrusten. Oolithische Bildungen treten regelmäßig auf. Unter dem Einfluß oszillierenden Meereswandels (?) schichten sich Breccienbänke mit Korallen usw. zungenförmig von den Kalkstöcken weg (Cipitkalke, „Breccien" des Malm). Bei negativem Meereswandel treten die Riffe über die Wasseroberfläche heraus, und ihre Trümmersande häufen sich zu dünenartigen Bildungen an (Bahamas, Heidenheim, Mojsisovics S. 503). Auf den trocken gelegten Riffen bildet sich Terra rossa.

Für Funafuti, ebenso wie für die ladinischen Riffe (73, S. 67), ist gewiß, daß sie sich in positiver Phase gebildet haben. Die letzteren weisen einen intensiven, horizontal auf kurzer Strecke sich ändernden Fazieswechsel auf (74, S. 426). Beides wurde auch für die jurasischen Sedimente wahrscheinlich gemacht.

Es darf wohl noch auf die Bedeutung des fossilen Materials für die Erkenntnis des Rifforganismus aufmerksam gemacht werden, denn hier haben wir wirkliche Querschnitte, während die rezenten Bildungen im allgemeinen nur äußerlich und oberflächlich zugänglich sind.

Sowohl die triadischen als auch die jurasischen Riffe sind ausgezeichnete Beispiele für die Korrelation der Fazies und der Lebensbezirke.

Historisches.

Ich möchte nur noch kurz die Anschauungen darstellen, die man im Lauf der Zeiten über die Entstehung der Epsilonsedimente QUENSTEDT's hatte. Die erste ausführlichere Beschreibung der Gesteine unseres oberen weißen Jura gibt Freiherr v. LUPIN 1809 (47). Neben dichten Kalken mit Stylolithen erwähnt er als eine ganz auffallende Erscheinung die zuckerkörnigen Kalke. Sie werden ganz trefflich charakterisiert und auch die von mir hervorgehobene Tatsache des klotzigen Eingewachsenseins im dichten Kalk ist ihm nicht entgangen. Ebenso genau schildert er die „Oolithe" des Brenztals und den in Gesellschaft des Zuckerkorns auftretenden Bohnerzton. Auf irgendwelche Erklärungsversuche verzichtet er ausdrücklich. 1826 macht v. ALBERTI (2) auf den Unterschied zwischen geschichteten und ungeschichteten, plumpen Kalken aufmerksam („ohne irgend eine Schichtenabsonderung steigt dieser Kalkstein in senkrecht abgeschnittenen oder überstürzten Partien zu mehreren hundert Schuh Mächtigkeit an"). Zum erstenmal wird der Dolomit erwähnt: „die körnigen Abänderungen sind größtenteils dolomitisch". Die Plattenkalke werden als jüngste Jurabildung abgetrennt. Im Anhang zum Werke ALBERTI's veröffentlicht der Tübinger Professor SCHÜBLER petrographische Untersuchungen über Dolomit, zuckerkörnigen Kalk, dichten Kalk, Kieselkalk und Bohnerze. Die Beobachtungen L. v. BUCH's über das Vorkommen von Dolomit in Tirol in Begleitung mit Augitporphyr und das häufige Auftreten von Höhlen in dieser Gebirgsart hatten ihn veranlaßt, die körnigen Kalksteine der Juraformation näher zu untersuchen, „da diese Gebirgskette gleichfalls mit so vielen Höhlen durchzogen ist und Dolomit, Basalt und Trapp ebenso mitten im Jurakalk hervortreten".

In seinen geognostischen Profilen der Schwäbischen Alb zieht Freiherr v. MANDELSLOH (48) Parallelen zwischen dem schwäbischen Jura und dem englischen und französischen. Die ungeschichteten Massen werden dabei als Coralrag aufgefaßt. Seine Anschauung über die Entstehung dieser Massen ist eine schwankende: „Häufig ist man versucht, diese hohen ungeschichteten Felsen, welche als Abstürze oder Versenkungen oft unter ihrem gewöhnlichen Niveau

in den Tälern gefunden werden, für aus der Tiefe gehobene, in ihrer Schichtung gestörte Kalkmassen zu halten, und ich war kurze Zeit derselben Ansicht, bis ich an einigen Punkten die unmittelbare Auflagerung dieser Coralfelsen auf den regelmäßig geschichteten, ungestörten und unveränderten Kalkmergelbänken des Oxfordtones beobachten konnte." Dann heißt es aber wieder: „Es scheint, daß bei Ablagerung des Coralrag plutonische Kräfte von oben herab und überströmend einwirkten. Hierfür spricht nicht nur die teilweise zerfressene, durchlöcherte Beschaffenheit der Felsen, sondern auch ihr häufiger Übergang teils in körnigen Kalk, teils in Dolomit, sowie auch die hie und da bemerkbare gestörte Schichtung."

1839 stellt G. Leube (44) eingehende chemische Untersuchungen an den Gesteinen der Ulmer Gegend an. Dabei wird auch der Arnecker Korallenfels beschrieben und die Ursache seiner hochkristallinen Struktur im Fehlen des Tons gesucht. „Die Struktur ist in reinsten Abänderungen kristallinkörnig, kleinste Beimengungen von Ton liefern völlig dichten Fels." Leube glaubt, daß das Übermaß seines Tongehaltes den Flözkalk des kristallinen Ansehens beraube.

Im gleichen Jahre erscheint das Jurawerk Leopold v. Buch's (6). Er vergleicht hier den Jurazug mit den Barrièreriffen Neuhollands. Der Dolomit ist nach ihm die Wirkung einer großen, von innen hervordringenden Ursache, welche die ursprünglichen Kalkschichten ergriffen und durchaus verändert hat. Aus dem Parallelgehen des Frankenjura mit dem Böhmerwald schließt er auf eine gewaltige, in dieser Richtung verlaufende Spalte. „Die Dämpfe, welche den Dolomit bilden, würden dann auf dieser nur überdeckten Spalte einen leichten Weg des Ausgangs gefunden haben bis in den bedeckenden Kalkstein." Interessant ist auch, wie Elie de Beaumont bei einer gemeinsamen Exkursion mit L. v. Buch (6) sich den Hergang der Dolomitbildung im Jura ausmalt: „Es sei doch gar deutlich, wie das ganze Gebirge in seiner Ausdehnung erschüttert und zersprengt worden sein müsse, wodurch die Schichten in die mannigfaltigsten Lagen gebracht worden sind." „Es setzen diese Bewegungen eine Art von allgemeinem inneren Sieden und Aufblähen voraus, wie sie bei einer Dolomitisierung wohl gedacht werden muß. Die großen und dabei häufigen, im unteren Kalkstein geöffneten Spalten lassen ungehindert die dolomitisierenden Gasarten aufsteigen bis dahin, wo die oberen, weniger weit geöffneten Schichten ihnen ein Hindernis entgegenstellen und nun in der näheren Berührung selbst verändert werden."

So sagt auch Fr. Aug. Quenstedt 1842 (61), nachdem er Marmorkalk, Zuckerkorn und Dolomit definiert hat: „Diese drei Massen liegen wechselweise nebeneinander, durchschwärmen und durchdringen sich gegenseitig. Man muß sich das Ganze ursprünglich als Marmorkalk abgelagert denken, von dessen Klüften aus allmählich die Masse in spatkörnigen Kalkfels in echten Dolomit verwandelt wurde.“ Und „diese Gesteine vermischen sich auf das unbestimmteste miteinander. Auf den kleinsten Wänden, auf unbedeutenden Straßendurchbrüchen sieht man sie ineinander verschlungen und wird unwillkürlich an die Buch'sche Dolomittheorie erinnert, als wenn eine ausgedehnte Marmormasse durch eindringende Bittererde allmählich in zuckerkörnigen und teilweise auch in wahren Dolomit verwandelt wäre“ (62, S. 447).

Eine ganz neue Theorie über die Entstehung der Epsilonmassen gibt O. Fraas 1858 (19): „Diese schichtenlosen kristallinischen Kalk- und Dolomitmassen ohne organische Einschlüsse, von der Kohlensäure der Atmosphärilien in allen Richtungen zernagt und zerfressen, erinnern so sehr an die tertiären Süßwasserfelsen eines Wallerstein, Spitzberg und Goldberg, die hinwiederum selbst ein geübter Geognost von den jurasischen Epsilons auf den bloßen Anblick nicht zu unterscheiden vermag, daß der Gedanke naheliegt, auch die jurasischen Kalkmassen als Niederschlag von jurasischen Süßwasserquellen zu erklären. Beachtet man ferner das Auftreten des Dolomit, der besonders gerne hart auf Delta lagert und alle Phasen der Mengung mit Kalk durchläuft, so erhält die Ansicht weitere Bestätigung, daß magnesiahaltende Quellen Ursache der Erscheinung sind. Der Mangel an Petrefakten läßt auf Thermen im Jurameer schließen, die nichts Lebendes im Bereich ihres Niederschlages duldeten, und, weil reich an überschüssigem kohlensauren Kalk und Bittererde, zu den Massen des Epsilons sich aufbauten. Gleichwie aber in der Tertiärzeit nur da und dort Felsmassen im Süßwassersee entstunden, wo gerade entsprechende Quellen ausbrachen, also auch zur Jurazeit. An anderen Orten mengte sich mit diesen Niederschlägen marine Bildung, die nach oben hin wieder den entschiedensten ausschließlich marinen Charakter trägt in den Sternkorallenbildungen.“ Auch Quenstedt spricht im „Jura“ (S. 690) von einer Dolomitisierung durch bittererdereiche Quellen. Den Frankendolomit kann er sich freilich so nicht erklären.

Zur selben Zeit führt Binder (5) die Entstehung der zuckerkörnigen Kalke auf die Einwirkung kohlensäurehaltiger Sicker-

wässer zurück. „Außer Kieselknollen findet man in diesen Massen einzelne Stücke, welche die kristallinische Struktur nicht haben, sondern die der unterliegenden Marmorkalke. Sie führen auf den Gedanken, man habe es durchaus mit solchem ursprünglichen Marmor zu tun, der durch irgend eine spätere Einwirkung, wahrscheinlich durch die sauren Wasser, umgewandelt worden sei."

Während bisher der Dolomit mit Exhalationen und Quellen in Zusammenhang gebracht wurde, spricht Quenstedt 1861 in den „Epochen der Natur" (S. 585) zum ersten Male sich für die primäre Natur des Dolomit aus. „Die Masse der Bittererde selbst scheint jedoch schon das Urmeer gebracht zu haben."

Demgegenüber hält O. Fraas in den Erläuterungen zu Blatt Ulm (20) an der alten Ansicht fest und macht sich bezüglich der Zuckerkornbildung die Binder'sche zu eigen. „Marmor, Zuckerkorn und Dolomit gehen regellos ineinander über, so zwar, daß es oft den Anschein hat, als wäre die Marmorbildung das Ursprüngliche, die erst nach ihrem Niederschlag eine Umänderung in kristallinisches Korn oder zu Dolomit erfahren hätte. An vielen Punkten hat hier eine Umwandlung des zuckerkörnigen Kalkes und Dolomits begonnen, ohne jedoch weiter als bis zur Bildung weniger Kubikfuß großer Massen gekommen zu sein. Es zeigen sich dort deutliche Übergangsstufen von Kalk in Dolomit, die unwillkürlich zur Ansicht drängen, daß der Dolomit aus dem Zuckerkorn, dieses aus dem Marmor entstand, nachdem das Gebirge über das Jurameer erhoben war. Man hat vom Dolomit den Eindruck eines Fremdlings im zuckerkörnigen Kalk, der irgend zufällig etwa durch bittererdehaltige Quellen entstanden ist."

1871 bringt Gümbel Beweise dafür, daß der Dolomit keine sekundäre metamorphe Bildung sein könne, vielmehr ursprünglich aus dem Meer abgesetzt worden sei (27).

Mit Theodor Engel's Hauptarbeit, dem „Weißen Jura" in Schwaben (1877), kommt ein neuer Gedanke, der übrigens von L. v. Buch für den Jura als Ganzes schon früher ausgesprochen worden war, in die Auffassung der Epsilonmassen herein. In Anlehnung an die korallogene Deutung der Dolomiten durch Fr. v. Richthofen sagt er: „Die Korallen im Oberen Weißen Jura gehören nicht nur einem Teil, nämlich bloß den obersten Lagen des Quenstedt'schen Epsilon an, sondern gehen durch ganz Epsilon hindurch, mit anderen Worten, ich sehe die drei in diesem Horizont bei uns zutage tretenden Faziesunterschiede von Dolomit, Marmor

und Zuckerkorn nicht nur geologisch als gleichzeitige, sondern auch paläontologisch als identische Bildungen an." „Im Laufe der Zeit und unter Einwirkung uns jetzt nicht mehr bekannter chemischer und physikalischer Prozesse hat sich die Korallenstruktur nach und nach verwischt und ist zu homogener Gebirgsmasse geworden; die jüngste Generation dieser Tiere dagegen blieb uns durch günstige Umstände in ihren Gehäusen und Stöcken erhalten. Ursprünglich waren die vier Fazies Dolomit, Zuckerkorn, Marmor und Korallenkalk ein und dasselbe, nämlich Korallenstöcke." Für die Dolomitisierung nimmt auch Engel bittererdehaltige Quellen in Anspruch.

O. Fraas hat sich jetzt ebenfalls diese Anschauung angeeignet. Er schreibt 1882 (21): „Die Korallen gehen durch das ganze Epsilon durch und scheinen die Felsen des Zuckerkorn, Marmor und Dolomit samt und sonders aus Korallenriffen hervorgegangen zu sein, deren Struktur nach und nach in gestaltlosen Kalk verschwand. Zwischenhinein stellen sich tonige Bänke ein, die alsbald von Korallen und Rifftieren wimmeln. An vielen Stellen wuchert Epsilon in die Plattenkalke hinein." Ebenso sieht sich Quenstedt zum Vergleich mit Korallenriffen genötigt: „Zuletzt bleibt nur noch ein Ankerpunkt, das sind die Zetaplatten, wozu unsere berühmten Solnhofener Schiefer gehören, die sich, wie die Lagunen zwischen tropischen Korallenriffen, in Gesenken niedergeschlagen haben, daher den plumpen Epsilonfelsen abweichend anlagern" (68, S. 818).

Auf dieses Verhältnis von Epsilon und Zeta geht Engel in einem Aufsatz über die Lagerungsverhältnisse im Oberen Weißen Jura 1893 (12) näher ein: „Das Massen- oder jetzige Felsgestein bildete schon im ursprünglichen Jurameer Riffe, zwischen denen in stillen Buchten der Meeresschlamm, unser heutiges Zeta, sich absetzte. Beide Formen, die Korallen und Tiefseefauna, waren von Haus aus verschieden, haben aber gleichzeitig und nebeneinander gelebt." „Wir sehen demnach unseren Weißen Jura Epsilon und Zeta nicht mehr als dem Alter, sondern nur als der Fazies nach verschiedene Bildungen an."

Die Ansicht Engel's war schon 1864 von W. Waagen (83) ausgesprochen worden: „Nach der gewöhnlichen Auffassung betrachtet man freilich die Korallenschichten als eine den Schiefern vorhergegangene Bildung, was auch vielleicht teilweise der Fall sein mag, dennoch aber glaube ich, daß auch dann noch, als schon die Ablagerung der Schiefer begonnen hatte, die Korallentiere an

ihren Stöcken werden fortgebaut haben. So sehen wir die Korallenfelsen riffartig in hohen Kuppen emporragen, während der Schiefer, diese Riffe umgebend, erst im Grunde der Hochtäler sich findet. Da also die lithographischen Schiefer immer in Begleitung von Korallenablagerungen sich finden, so wird man sehr natürlich auf die Vermutung geleitet, daß eben es die Korallen seien, welche die Bildung des Schiefers begünstigten, und zwar geschah dies höchstwahrscheinlich dadurch, daß sie riffebildend den Wogen des Meeres Dämme entgegenstellten und so äußerst ruhige Meeresbecken abgrenzten, in denen die Ablagerung der wohlgeschichteten Kalke ermöglicht wurde."

In „Schwabens 125 Vulkanembryonen" äußert sich W. Branco (7) 1894 in demselben Sinne: „Auch pflegt Zeta keineswegs stets dem Epsilon auf-, sondern vielmehr oft angelagert zu sein, in diesen Fällen stehen Höhe und Bucht zueinander in ähnlicher Beziehung wie bei den Koralleninseln Atoll und Lagune. Indessen darf man sich nicht regelmäßige Atolle, also nicht ringförmige Epsilonringe vorstellen, dies findet nur hie und da statt. Im übrigen haben wir eine ausgedehnte, nach beliebigen Richtungen wuchernde Riffbildung, welche zahlreiche Lagunen in sich einschloß." Desgleichen E. Fraas (18) 1897: „Die Korallen und Spongien wucherten an einzelnen Stellen mehr, an anderen weniger, so daß lokale Anhäufungen und Riffe entstanden, zwischen welchen tiefere Mulden und atollartige Tümpel freiblieben. Alle feinere Struktur der organischen Massen, welche einst diese Riffe aufbauten, ist verloren gegangen, eine Erscheinung, die wir auch an den jetzigen rezenten Korallenriffen wiederfinden."

1899 schreibt dann E. Philippi (58) über den Dolomit der Schwäbischen Alb: „Die obersten Schichten der massigen Jurakalke der Schwäbischen Alb sind genau wie der Conchodondolomit hochkristallin geworden und an vielen Punkten dolomitisiert. In Spalten reicht die Dolomitisierung noch tief in die Massenkalke herein. Die unveränderten Kerne sind dicht und werden als Marmor vom kristallinen Zuckerkorn unterschieden. Auf der Hochfläche der Schwäbischen Alb ist eine Zuführung von Magnesia durch Quellen undenkbar. Die Anreicherung von Magnesia und die Bildung von Normaldolomiten, wie sie an vielen Stellen der Schwäbischen Alb stattgefunden haben, kann also nur dadurch erklärt werden, daß dolomitische Kalke durch Tagesgewässer ausgelaugt und umkristallisiert wurden."

Während bisher von allen Seiten die Epsilonsedimente insgesamt als korallogene Bildung aufgefaßt wurden, kommt jetzt durch die Koken'sche Schule eine andere Ansicht zur Herrschaft. Das tatsächliche Fehlen von Korallen im echten Marmor, das als ursprüngliches angesehen werden muß, das vergebliche Bemühen, solche in Zuckerkorn und Dolomit nachzuweisen, hatte Theodor Schmierer dazu geführt, ihre korallogene Natur in Abrede zu stellen. Die Häufigkeit der Schwämme, vielleicht in Verbindung mit der Rauff'schen Hypothese über die Bildung strukturloser Kalke aus Schwämmen, konnte andererseits als Argument gelten, die Massenkalke in der Hauptsache als Schwammbildung aufzufassen, wozu dann die Philippi'sche Anschauung über die Dolomitbildung durch Auslaugung gekommen sein mag. Das an vielen Stellen zu beobachtende Aufgewachsensein der Korallenkalke auf den Massenkalken, sowie das Vorhandensein anscheinender „Erosionsbreccien" führte weiter zur völligen zeitlichen Trennung der Korallenkalke und Zetaschichten von den „Schwammbildungen" Marmor, Zuckerkorn und Dolomit, deren Riffnatur geleugnet wird. Erstere werden in die Zone der *Oppelia lithographica* und des *P. ulmensis* eingeordnet, letztere in die des *Aul. pseudomutabilis* und *eudox.* Dies geschieht in gleicher Weise durch W. Haizmann (76, 32).

Trotzdem vertritt Joh. Walther (88), der in Begleitung von E. Fraas die schwäbischen Verhältnisse studiert hat, 1904 wieder die alte Rifftheorie. Den Dolomit erklärt er als eine dem Dolomit der jetzigen Korallenriffe analoge Erscheinung.

1908 setzt sich dann Theodor Engel (13) mit den Ergebnissen Th. Schmierer's auseinander, er beharrt auf seiner alten Ansicht, ohne jedoch einen Beweis dafür beibringen zu können.

Was uns bei dem historischen Material auffällt, ist einmal die Abhängigkeit der Erklärungsversuche von den großen Gedanken, die die Zeit beherrschen, dann das Parallelgehen der Deutung der alpinen Dolomite und der Massenkalke der Alb.

Nehmen wir erst den Dolomit für sich. Sowohl auf das alpine wie auf das jurasische Gestein wird die plutonistische Theorie L. v. Buch's angewandt (v. Buch, de Beaumont, v. Mandelsloh). Sie wird bei uns abgelöst durch die neptunistischen Betrachtungen von O. Fraas, der magnesiahaltige Quellen in Anspruch nimmt (Quenstedt, Engel). Späterhin nimmt Gümbel für die Alpen ebenso wie für die Alb ursprüngliche Dolomitbildung an. Mit dem Bekanntwerden rezenter hochprozentiger Dolomite korallogenen Ursprungs

ist man bestrebt, auch die jurasischen und triadischen Dolomite so zu erklären (v. RICHTHOFEN, v. MOJSISOVICS, JOH. WALTHER); andererseits wird PHILIPPI durch seine Beobachtungen am alpinen Conchodondolomit dazu geführt, auch den Dolomiten der Schwäbischen Alb eine Entstehung durch Auslaugung zuzuschreiben.

In ähnlicher Weise ist die Deutung der fossilen Kalkstöcke mit den gerade für diese Dinge herrschenden Theorien verknüpft. So wurde von v. RICHTHOFEN im Anschluß an die DARWIN'sche Theorie die korallogene Natur der ladinischen Massen ausgesprochen und WAAGEN und ENGEL taten dies in gleicher Weise für den oberen Weißen Jura. So vollzog sich auch mit dem Auftreten der neuen Theorien von AGASSIZ, GUPPY, MURRAY, SEMPER eine Schwenkung. Für die alpinen Dolomite wie für die Massenkalke wurde nun jede wesentliche Teilnahme von Korallen in Abrede gestellt (OGILVIE, ROTHPLETZ, SALOMON, SCHMIERER).

Zusammenfassung der Resultate.

1. Der zuckerkörnige Kalk ist nicht lediglich ein Produkt der Atmosphärilien; er ist weder an Spalten noch an die Oberfläche gebunden. Sein jetziger Zustand ist letzten Endes bedingt durch eine ursprüngliche Zusammensetzung aus riffbildenden Organismen. Es wurden an verschiedenen Orten Hydrozoen der Gattung *Ellipsactina* nachgewiesen.
2. Die Hauptmasse des typischen Dolomits ist nicht an Spalten gebunden; sie ist weder durch pneumatolytische Vorgänge erzeugt, noch durch magnesiahaltige Quellen. Sie scheint vielmehr im Zusammenhang mit den Hydrozoenriffen auf vorwiegend diagenetischem Wege entstanden zu sein. Die Auslaugung weniger dolomitischer Partien ergibt reinere, sandige Dolomite.
3. Der „Marmor", oder besser „dichte Felsenkalk" ist weder korallogen, noch vorzugsweise aus Schwämmen und Echinodermen zusammengesetzt. Zu diesen treten einerseits Kalkalgen, Foraminiferen, Bryozoen, Mollusken, andererseits Ooide und Kalkkrusten, sowie Teile aufgearbeiteten Sedimentes.
4. Weder in den typischen Ooiden noch in den Kalkkrusten konnten Kalkalgen oder sonstige Organismen aufgefunden werden. Die unter Teilnahme von Organismen (Girvanellen, Ophthalmidien) aufgebauten Knollen unterscheiden sich scharf von ihnen.
5. Graubraune, schuppig-bröcklige, kleinknollige „Flaserkalke" bilden die Rand- und Grenzfazies der dichten Felsenkalke.

6. Die Korallenkalke scheinen eine von Zuckerkorn, Marmor und Dolomit verschiedene Bildung zu sein, können aber von diesen zeitlich nicht absolut getrennt werden.
7. Die „Grenzbreccien“ sind keine Erosionsprodukte fester Felsmassen, sondern entstanden z. T. wahrscheinlich durch Subsolifluktion noch plastischen Materials.
8. Die Oolithe des Brenztals sind diagonal geschichtete Trümmersande, wie sie in der Jetztzeit bei Trockenlegung von Korallenriffen unter negativem Meereswandel gebildet werden (Joh. Walther).
9. Sämtliche Sedimente des Weißen Jura Epsilon Quenstedt finden ihre Erklärung als Teile eines großen Rifforganismus.

Verzeichnis der angeführten Literatur.

1. Achenbach, A.: Geognostische Beschreibung der Hohenzollernschen Lande. Z. d. D. g. G. VIII. 1856.
2. v. Alberti, Fr.: Die Gebirge des Königreichs Württemberg, mit einem Anhang über die Gesteine von Schübler, 1826.
3. Andree, K.: Über Sedimentbildung am Meeresboden. Geol. Rundschau. III. H. 5/6. S. 347.
4. v. Arthaber, Die alpine Trias des mediterranen Gebiets. Leth. Geogn. II. B. 1. Liefg. 3. Stuttgart 1905.
5. Binder, Geognostisches Profil des Eisenbahn-Einschnitts von Geislingen nach Amstetten. Diese Jahresh. 14. 1858. S. 85.
6. v. Buch, L.: Über den Jura in Deutschland. Berlin 1839.
7. Branco, W.: Schwabens 125 Vulkanembryonen etc. Diese Jahresh. 50. 1894. S. 526.
8. Klement, C.: Über die Bildung des Dolomits. Tscherm. Min.-petr. Mitt. 14. 1895. S. 526.
9. Deninger, K.: Einige neue Tabulaten und Hydrozoen aus mesozoischen Ablagerungen. N. J. f. M. etc. 1906. I.
10. Doelter und Dittler: Bauxit oder Sporogelit? Centralbl. f. Min. etc. 1913. S. 193.
11. Engel, Th.: Der „Weiße Jura“ in Schwaben. Diese Jahresh. 1877.
12. — Über die Lagerungsverhältnisse des oberen Weißen Jura in Württemberg. Diese Jahresh. 1893. XXV—XXXIV.
13. — Geognostischer Wegweiser durch Württemberg. 1908.
14. Fischer, E.: In welchen Meerestiefen haben sich unsere Juraschichten gebildet? Diese Jahresh. 1912. CII.
15. — Geognostische Beschreibung des Lochengebietes bei Balingen. Geol.-Pal. Abh. v. Koken. N. F. XI. 1913.
16. Fischer, H.: Über die Aufnahme von Magnesia in Kalksedimenten. Monatsber. d. D. g. G. 1910. S. 253.
17. Fraas, E.: Geogn. Profile der württ. Eisenbahnlinien. V. Liefg. 1893.
18. — Beschreibung des Oberamts Ulm, geologischer Teil. 1897.

19. Fraas, O.: Geognostische Horizonte im weißen Jura. Diese Jahresh. 14. 1858.
20. — Begleitwort zur geognostischen Spezialkarte von Württemberg, Atlasbl. Ulm. 1866.
21. — Geognostische Beschreibung von Württemberg. Baden und Hohenzollern. 1882.
22. Früh, J.: Gesteinsbildende Algen der Schweizer Alpen. Abh. Schweiz. paläont. Ges. XVII. 1890.
23. Fuchs. Th.: Welche Ablagerungen haben wir als Tiefseebildungen zu betrachten? N. J. f. M. etc. 1883. BB. II.
24. Gaub, Fr.: Die jurassischen Oolithe der Schwäbischen Alb. Geol.-Pal. Abh. v. Koken. N. F. IX. (1.) 1908.
25. Gardner, J. H.: The physical origin of certain concretions. Ref. im N. J. f. M. etc. 1911. II. 60.
26. Gümbel, K. W.: Vorläufige Mitteilung über Tiefseeschlamm. N. J. f. M. etc. 1870. S. 753.
27. — Die geognostischen Verhältnisse des Ulmer Cementmergels. Akad. Wiss. München. Math.-phys. Kl. 1871 von Aragourt.
28. — Über die Beschaffenheit der Molluskenschalen. Z. d. D. g. G. 36. 1884. S. 386.
29. — Der Frankenjura. Cassel 1891.
30. Gürich, G.: Les Spongiostromides du Viséen de la Prov. de Namur. Mém. Mus. Roy. d'Hist. Nat. de Belg. T. III. 1906.
31. — Spongiostromidae, eine neue Familie krustenbildender Organismen aus dem Kohlenkalk von Belgien. N. J. f. M. etc. 1907. I. 131.
32. Haizmann. W.: Der weiße Jura Gamma und Delta in Schwaben. N. J. f. M. etc. BB. XV. 1902. S. 473.
33. Haug, E.: Über sogen. *Chaetetes* aus mesozoischen Ablagerungen. N. J. f. M. etc. 1883. I. 171.
34. Heim, A.: Über rezente und fossile subaquatische Rutschungen und deren lithologische Bedeutung. N. J. f. M. etc. 1908. I. S. 136.
35. Hermann, R.: Der Dolomit in seiner stratigraphischen Bedeutung mit Berücksichtigung seiner Entstehung. Z. d. D. g. G. 1908. 60.
36. Kalkowsky, E.: Oolith und Stromatolith im norddeutschen Buntsandstein. Z. d. D. g. G. 1908. 60.
37. Kayser, E.: Allgemeine Geologie. III. Aufl. 1909.
38. — Geologische Formationskunde. III. Aufl. 1908.
39. Klunzinger: Bilder aus Oberägypten etc. Stuttgart 1877.
40. Kišpatić, M.: Die Bauxite des kroatischen Karstes und ihre Entstehung. N. J. f. M. etc. BB. XXXIV. 1912. S. 513.
41. Kohler: Adsorptionsprozesse bei der Lagerstättenbildung. Zeitschr. f. prakt. Geol. 1903.
42. Krümmel, O.: Handbuch der Ozeanographie. I. 1907.
43. Langenbeck, R.: Der gegenwärtige Stand der Korallenrifffrage. Geogr. Zeitschr. 13. 1907. S. 24.
44. Leube, G.: Geognostische Beschreibung der Umgegend von Ulm. 1839.
45. Linck, G.: Über die Bildung der Karbonate. In: Doelter's Handbuch der Mineralchemie. I. 113.

46. Loretz, H.: Untersuchungen über Kalk und Dolomit. Z. d. D. g. G. 30. 1878. S. 387.
47. v. Lupin, Fr.: Resumé der auf verschiedenen Reisen in das Schwäbische Alb-Gebirge gemachten geognostisch-mineralogischen Beobachtungen. Denkschr. d. Kgl. Akad. Wiss. München. 1809/10.
48. v. Mandelsloh, Fr.: Geognostische Profile der Schwäbischen Alb. Ber. 12. Versamml. deutscher Naturf. u. Ärzte zu Stuttgart. 1834.
49. May, W.: Die neueren Forschungen über die Bildung der Korallenriffe. Zoolog. Zentralbl. IX. 1902. S. 229.
50. Meigen, W.: Eine einfache Reaktion zur Unterscheidung von Calcit und Aragonit. Centralbl. f. Min. etc. 1901. S. 577.
51. — Neuere Arbeiten über die Entstehung des Dolomits. Geol. Rundschau. I. 3. 1910.
52. v. Mojsisovics, E.: Die Dolomitriffe von Südtirol und Venetien. Wien 1879.
53. Murray, J.: On the structure and origin of coral Reefs and Islands. Proc. of the Royal Soc. of Edinburgh. 1879—80. S. 505.
54. Nahnsen, M.: Über die Gesteine des norddeutschen Korallenooliths. N. J. f. M. etc. 1913. BB. XXXV. S. 277.
55. Pfaff, Fr.: Allgemeine Geologie als exakte Wissenschaft. Leipzig 1873.
56. Pfaff, F. W.: Über Dolomit und seine Entstehung. N. J. f. M. etc. 1907. XXIII. BB. S. 572.
57. Philipp, H.: Paläontologisch-geologische Untersuchungen der Gegend von Predazzo. Z. d. D. g. G. 1904. S. 1.
58. Philippi, E.: Über einen Dolomitisierungsprozeß am südalpinen Conchodon-dolomit. N. J. f. M. etc. 1899. I. 43.
59. — Dolomitbildung und Abscheidung von Kalk in heutigen Meeren. N. J. f. M. etc. Festband 1907. S. 397.
60. Pompeckj, J.: Die Jura-Ablagerungen zwischen Regensburg und Regenstauf. Geognost. Jahresh. 1901. 139—230.
61. Quenstedt, Fr. A.: Beschreibung des Oberamts Geislingen. Geol. Teil. 1842.
62. — Das Flözgebirge Württembergs. Tübingen 1843.
63. — Der Jura. Tübingen 1858.
64. — Epochen der Natur. Tübingen 1861.
65. — Begleitworte zur geognostischen Spezialkarte von Württemberg. Blatt Urach. 1869.
66. — Begleitworte zur geognostischen Spezialkarte von Württemberg. Blatt Saulgau und Riedlingen. 1881.
67. — Begleitworte zur geognostischen Spezialkarte von Württemberg. Blatt Tuttlingen. Friedingen, Schwenningen. 1881.
68. — Die Ammoniten des schwäbischen Jura. 1885. Stuttgart.
69. Rauff, H.: Palaeospongiologia. Palaeontogr. 1893. Bd. XL.
70. Reis, O M.: Ref. zu Kalkowsky. N. J. f. M. etc. 1908. II. S. 114.
71. Reis, O. W.: Schichtenfolge und Gesteinsausbildung in der fränk. Trias. Geogn. Jahresh. 1909.
72. Rothpletz, A.: Ein geol. Querschnitt durch die Ostalpen. 1894. S. 53.
73. — Über Algen und Hydrozoen im Silur von Gotland und Ösel. K. Svensk. Vetenskap. Ak. Handl. Bd. 43. 1908.

74. Salomon, W.: Die Adamellogruppe. Abh. d. k. k. geol. Reichsanstalt. Wien. Bd. 21. 1908.
75. Schalch: Das Gebiet nördlich vom Rhein (Kanton Schaffhausen, Höhgau, Schienerberg). Beitr. zur geol. Karte d. Schweiz. 19. Liefg. 1883.
76. Schmierer, Th.: Das Altersverhältnis der Stufen „Epsilon“ und „Zeta“ des Weißen Jura. Z. d. D. g. G. 1902. S. 525.
77. Steinmann, G.: Über fossile Hydrozoen aus der Familie der Coryniden. Palaeontogr. 25. 1878. Bd. I.
78. — Über Schalen- und Kalksteinbildung. Ber. d. naturf. Ges. Freiburg i. B. 4. Bd. 1889. S. 282.
79. Thompson, Beeby, Esq.: Landscape Marble. Quart. Journ. of the Geol. Soc. of London. Vol. 50. p. 393.
80. Tućan, F.: Terra rossa, deren Natur und Entstehung. N. J. f. M. etc. XXXIV. BB. S. 401.
81. Voeltzkow, A.: Über Coccolithen und Rhabdolithen etc. Abhandl. d. Senckenberg. Naturf. Ges. 26. 1902.
82. Vogelgesang und Zittel: Geologische Beschreibung der Umgebungen von Möhringen und Meßkirch. Beitr. z. Statistik d. inneren Verwaltung d. Großherz. Baden. 26. H. 1867.
83. Waagen, W.: Der Jura in Franken, Schwaben und der Schweiz. Z. d. D. g. G. XVII. 1864.
84. Walther, Joh.: Die gesteinsbildenden Kalkalgen des Golfes von Neapel. Z. d. D. g. G. 1885.
85. — Die Korallenriffe der Sinai-Halbinsel. Abh. d. k. S. Ges. Wiss. Leipzig 1888.
86. — Die Adamsbrücke und die Korallenriffe der Palkstraße. Peterm. Erg.-Hefte. 102. Gotha 1891.
87. — Einleitung in die Geologie als historische Wissenschaft. 1893.
88. — Die Fauna der Solnhofener Plattenkalke, bionomisch betrachtet. Jenaische Denkschr. XI. 1904.
89. — Die Sedimente der Taubenbank im Golfe von Neapel. Anhang zu d. Abhandl. d. K. Pr. Akad. Wiss. 1910.
90. — Geologie Deutschlands. 1910.
91. Weinland, O. F.: Westindische Inselbildungen etc. N. J. f. M. etc. 1860. S. 213.
92. Wethered, E.: On the occurrence of the Genus *Girvanella* in Oolitic Rocks and Remarks on Oolitic Structure. Quart. Journ. Geol. Soc. London. Vol. 46. 1890. p. 270—83.
93. Würtenberger, Fr. J. u. L.: Der Weiße Jura im Klettgau und angrenzenden Randengebiet. Verh. des naturw. Vereins in Karlsruhe. 2. H. 1866.
94. Yakowlew, N.: Did Coral-Reefs exist in Palaeozoic Times? Ref. in Geol. Mag. 1913. S. 227.
95. Zirkel, F.: Lehrbuch der Petrographie. III. 1894. S. 465.
96. Zittel, K.: Handbuch der Paläontologie. I. Bd. 1880.

Über Albinismus in der Tierwelt Württembergs.

Von Prof. Dr. **Otto Buchner**,
Kustos an der Naturaliensammlung in Stuttgart.

Albinos nennt man bekanntlich in der gesamten Tierwelt jene Individuen, bei welchen das Pigment, der Farbstoff, nicht oder mangelhaft vorhanden oder nicht in seine normale Wirkung getreten ist, wodurch besonders die integumentalen Gewebe und epidermoidalen Gebilde, bei den höheren Tieren also nicht nur die Haut, sondern namentlich die Haare, Federn oder Schuppen, aber auch — und das ist für die Beurteilung eines Vollalbinos eigentlich erst das entscheidende Moment — die Iris und Choroidea der Augen ihre übliche Färbung vermissen lassen und infolge der hervorschimmernden Blutgefäße rötlich erscheinen.

Vielfach, ja fast noch immer, spricht man hinsichtlich dieser Vorkommnisse von weißen, weißlichen, gelblichen oder scheckigen usw. „Varietäten", allein diese Bezeichnung ist nicht richtig, streng wissenschaftlich genommen wenigstens nicht begriffsentsprechend.

Der Albinismus ist im Gegensatz zum Melanismus, welch letztere Erscheinung einen mehr oder minder starken Überschuß an dunklem oder schwarzem Farbstoff in den Zellen repräsentiert, der Ausdruck einer Degeneration oder Hemmungsbildung und darf deshalb keineswegs unter den Begriff der Varietät oder Spielart einbezogen, aber auch nicht „Aberration" genannt werden.

Ich hatte mich bezüglich dieses Punktes und über die auch für andere Abweichungen von der Norm irrtümliche Anwendung der Bezeichnung „varietas" schon früher einmal ausgesprochen und für die vorliegende Erscheinung anstatt der noch immer so weit verbreiteten und fälschlich üblichen wissenschaftlichen Bezeichnung „varietas" *alba*, *albescens*, *flavescens* etc. den sinngemäßeren Ausdruck „degeneratio" vorgeschlagen[1], und zwar einheitsgemäß für

[1] Buchner, Otto: *Helix pomatia* L., Revision ihrer Spielarten und Abnormitäten mit Hervorhebung württembergischer Vorkommnisse nebst Bemerkungen über falsche Anwendung des Begriffes „Varietät". Diese Jahresh. 55. Jahrg. 1899. p. 232 ff.

alle Fälle „degeneratio *albescens*“, denn die damit bezeichnete Hemmungsbildung kann verschiedenen Grades, also eine mehr oder weniger unvollkommene sein, so daß nicht immer ein ganz weißes oder zum mindesten weißlich-gelbes oder grauweißes, sondern ein überhaupt nur mehr oder minder unvollkommen gefärbtes Individuum aus der Schar der normal gefärbten heraustritt, und zwar entweder in der Art, daß das betreffende Tier nur im ganzen mehr oder weniger auffallend heller erscheint, oder daß nur bestimmte Teile seines Körpers heller bis weiß hervortreten. Das betreffende Individuum zeigt sich dann im letzteren Fall scheckig oder ganz unregelmäßig gefleckt und die Pigmentarmut der Iris und Choroidea des Auges tritt Hand in Hand damit entweder noch gar nicht oder nur in mehr oder minder unvollkommenem Grade in die Erscheinung.

Wir haben in den soeben aufgezählten unvollkommenen Graden der albinotischen Degeneration diejenigen Abstufungen vor uns, die vielfach auch als „Flavismus“ (gelbliche Färbung), „Isabellismus“ (isabellfarbig), „Erythrismus“ (hellrötliche Tönung), „Schizochroismus“ (scheckige Färbung), bezeichnet werden. Die Scheckung selbst wird bei schwarz-weißen Tieren wieder eingeteilt in: „Akroleucismus“, wenn auf schwarzem Fell einige weiße Flecken vorhanden sind, und „Akromelanismus“, wenn umgekehrt weiße Felle partiell schwarz gefleckt sind. Im allgemeinen bezeichnet man ferner das Stadium, wenn bei weißen Tieren die Iris und Choroidea der Augen pigmentiert sind, als „Leucismus“ oder „Albinoidismus“. Für gesprenkelte Zeichnung findet man auch die Bezeichnung „Akropoikilismus“.

Wir wollen aber der Einfachheit und Einheitlichkeit halber alle diese Einzelstufen unter den Begriff des „partiellen“ Albinismus zusammenfassen.

Menschliche Albinos, die auch Kakerlaken, Dondos oder Blafards genannt werden, sind im jüngeren Alter auch nur in ganz seltenen Fällen vollkommen weißhaarig, in der Regel nur sehr hochgradig hellblond, wobei besonders die Augenbrauen und Augenwimpern in dieser Beziehung auffallen, die bei gewöhnlichen Blonden fast stets merklich dunkler gefärbt sind. Das Hauptmerkmal für den wahren, resp. vollen Albinismus ist aber auch beim Menschen die sehr mangelhaft pigmentierte oder vollkommen pigmentlose Regenbogen- und Gefäßhaut des Auges, welches dann ebenfalls wie bei den Albinos der gesamten übrigen höheren Tierwelt gegen stärkere Lichteinwirkung fast immer auffallend empfindlich ist, weil

durch die dünnen und farblosen Wandungen desselben viel Licht in das Innere gelangt und die gefäßreiche und deshalb rot erscheinende Aderhaut diffus beleuchtet. Auf diese Weise erscheint auch die Pupille selbst anstatt schwarz in eigentümlich rötlichem Schimmer.

Erwähnenswert dürfte ferner noch sein, daß die gesamte Körperhaut nicht nur bei den eigentlichen Albinos, sondern bei allen blonden Menschen im allgemeinen mehr oder minder stark empfindlich ist gegen direkte Sonnenbestrahlung und sich dadurch leicht rötet und entzündet, was bei wiederholter Einwirkung öfters zur Sommersprossenbildung, besonders bei Rotblonden, führt, anderseits aber wird sie selten durch die Sonne richtig gebräunt, während Dunkelhaarige nach kurzdauernder Rötung der Haut meist relativ rasch in dieser Weise beeinflußt werden, wie dies bei dem Gebrauch von Sonnenbädern besonders leicht zu beobachten ist. Unzweifelhaft ist die Haut der Blonden verschiedengradig arm an Hautpigment, daher fast immer heller und zarter als die der Brünetten, und deshalb sind die ersteren, auch wenn die Eitelkeit auf den „Teint“ keine besondere Rolle dabei spielt, im allgemeinen weniger geneigt, sich in intensiverem Grade dem Sonnenlichte auszusetzen als die letzteren. Daß die Farbe, bezw. Pigmentmenge der nackten menschlichen Haut im allgemeinen mit den klimatischen Verhältnissen unseres Erdballs in Beziehung steht, ist eine alte Erfahrung.

Von besonderem Interesse dürfte deshalb noch die bekannte Tatsache sein, daß merkwürdigerweise gerade bei den so vollkommen pigmentierten Negerstämmen der Albinismus, namentlich der partielle, als nicht eben seltenes Phänomen auftreten kann (Leucaethiopici, Elsterneger)[1], und daß neben dem eigentlichen,

---

[1] Neveu-Lemaire, M.: Sur deux cas d'albinisme partiel observés chez des nègres aux îles du Cap Vert; considerations sur l'albinisme partiel chez l'homme et les animaux. Avec 7 Fig. Bull. Soc. France. T. 26. No. 9. p. 179—192. 1901. Weitere Literatur über Albinismus beim Menschen: Meirowsky, E.: Beiträge zur Pigmentfrage. Die Entstehung des Oberhautpigmentes des Menschen aus der Substanz der Kernkörperchen. Monatsh. prakt. Derm. Bd. 43. p. 155—169. 1 Taf. 1906. (Auch atrophisches Narbenepithel weißer Menschen vermag Pigment zu bilden. Das Cutispigment, vom epithelialen Pigment verschieden, stammt aus dem Blut.) — Derselbe: Bemerkungen über Albinismus und Cutispigment. Ebendaselbst. Bd. 44. p. 111—115 u. 166—184. 1907. — Prowazek, S.: Ein Beitrag zur Genese des Pigments. Zool. Anz. Bd. 31. p. 863. 2 Fig. 1907. — Rille: Zwei Brüder mit Albinismus totalis congenitus. München. Med. Wochenschr. Jahrg. 55. p. 592. 1908. — Mansfeld: Über das Wesen der Leukopathie oder des Albinoismus. Braunschweig. 1823.

stets angeborenen, vollständigen oder partiellen Albinismus bei denselben manchmal auch eine bei der Geburt noch nicht vorhandene, sondern erst während des späteren Lebens auftretende, demnach durch irgend eine besondere Ursache erworbene krankhafte Pigmentatrophie auftritt, bei welcher kleine, über den Körper zerstreute weiße Flecken erscheinen, die sich allmählich vergrößern und in seltenen Fällen schließlich zur Entfärbung der ganzen Körperoberfläche führen können (Vitiligo)[1].

Die Farbe der Haare ist nun aber bei den meisten Menschenrassen unter normalen Verhältnissen überwiegend dunkel, bei den dunkelhäutigen mit den wenigsten Ausnahmefällen ganz schwarz. bei den hellhäutigen Volksstämmen teilweise auch schwarz, vorherrschend aber braun in verschiedenen Tonstufen, und deshalb wären wir entsprechend unserer einleitenden Betrachtungen über den partiellen Albinismus gewissermaßen wohl berechtigt, auch die im Bereich unserer Rasse in gewöhnlicher Weise blonden Menschen als partielle oder unvollkommene Albinos im Sinne des „Albinoidismus“ in Anspruch zu nehmen, wobei jedoch daran erinnert werden darf, daß dieselben sich namentlich im nördlichen, durch die kurzen und lichtarmen Tage des Winterhalbjahrs charakterisierten Teile der gemäßigten Zone im allgemeinen häufiger finden als in südlichen Ländern mit der hochstehenden Sonne und weniger unterschiedlichen Tageslänge zwischen Sommer und Winter, und daß besonders in früheren Zeiten, wie z. B. in der Zeit des alten Germanentums, da das Landesklima infolge des damaligen Wälderreichtums zweifelsohne weit feuchter war als heutzutage, die Blondhaarigen beiderlei Geschlechtes geradezu charakteristisch für den Volksstamm, jedenfalls weit zahlreicher waren als in der Neuzeit und Gegenwart, in der die Volksstämme sich außerdem immer mehr vermischt haben. Zu bemerken wäre hier aber noch, daß Kinder in den jüngsten Jahren bekanntlich sehr häufig auffallend blond sind, öfters auch dann, wenn sie von dunkelhaarigen Eltern abstammen, und erst nach und nach dunkleres Haar bekommen, und daß demnach diesenfalls selbst von partiellem Albinismus durchaus keine Rede sein kann. Auch das Ergrauen und häufig völlige Weißwerden der Kopf- und Barthaare im höheren Alter hat mit Albinismus selbstverständlich nichts zu tun.

Bei den haar- und federbekleideten Warmblütern, den Säuge-

[1] Beigel: Beitrag zur Geschichte des Albinismus partialis und der Vitiligo. Dresden 1824.

tieren und Vögeln treffen wir, wie bekannt, relativ häufig Albinos an, und es ist mit Recht anzunehmen, daß, wenn auch längst nicht alle, so doch ein immerhin beträchtlicher Prozentsatz von Arten, jedoch vorwiegend nur in individueller Beziehung, mehr oder weniger vollständig von dieser degenerativen Erscheinung betroffen werden kann. Es ist dabei aber zu konstatieren, daß besonders bei den Säugetieren die wilden Arten im allgemeinen weit weniger zum Albinismus hinneigen, als die Zucht- und Haustiere und die als Hausschmarotzer in unseren Wohnungen eingelebten Arten, wenngleich dies von einigen Forschern bestritten wird. Es liegt doch aber in der Natur der Sache, daß alle wilden Arten in ihrer natürlichen Kraft die normalen Artcharaktere fester zu wahren imstande sind, als die Domestikationsprodukte, denen doch vielfach mehr oder minder in die Erscheinung tretende Schwächlichkeitsmomente anhaften. Wir werden bei der nachfolgenden Aufzählung der Albinos beispielsweise bemerken, daß unter den Raubtieren die Wildkatze, wie überhaupt in der Regel die mehr oder weniger umgebungsanpassend gefärbten Tiere, nicht albiniert, während wir unter unseren Hauskatzen den echten und vollen Albinismus nicht gerade selten antreffen, wobei selbstredend nicht alle helleren oder weißfelligen Katzen, sondern unter den letzteren auch nur solche mit unpigmentierter Augenregenbogenhaut und Gefäßhaut in Betracht kommen, Individuen, die zugleich öfters noch mit Taubheit behaftet sind[1]. Unter den im allgemeinen am häufigsten albinierenden Nagern stellen die Hausmaus und der Feldhase weitaus das bedeutendste Kontingent für diese Degeneration.

Die Erblichkeit des Albinismus, namentlich des partiellen, ist besonders bei den Säugetieren erwiesen, und darf wohl verallgemeinert werden[2]. Tritt sie in mehreren Generationen hinter-

[1] Ravitz, B.: Über die Beziehungen zwischen unvollkommenem Albinismus und Taubheit. (Verh. physiol. Ges. Berlin 1896/97. No. 5—13. 9. Juni.) Arch. f. Anat. u. Physiol. Physiol. Abt. p. 402—406. — Derselbe: Über die Beziehungen zwischen unvollkommenem Albinismus und Faulheit. Ausz. von W. A. Nagel. Zool. Centralbl. 6. Jahrg. No. 3. 1897. p. 80—81.

[2] Castle, W. E. and Glover M. Allen: The heredity of Albinism. Proc. Amer. Acad. Arts Soc. Vol. 38. p. 603—622. 1903. — Dieselben: Mendel's Law and the heredity of Albinism. Mark Annivers. Vol. 379—398. 1903. — Häcker, V.: Allgemeine Vererbungslehre. Braunschweig 1911. p. 230 ff. — Derselbe: Entwicklungsgeschichtliche Eigenschaftsanalyse. Jena 1918. p. 123 ff. — Lang, Arnold: Experimentelle Vererbungslehre. Jena 1914. — Ziegler, H. E.: Die Vererbungslehre in der Biologie und in der Soziologie. Natur u. Staat. X. Jena 1918.

einander auf, so kann die albinotische Degeneration schließlich, wenn auch nicht zur bleibenden, so doch zur länger haltbaren Spielart werden, wie wir dies bei dem Frettchen vor Augen haben, das doch eigentlich nichts anderes ist, als die zum mindesten in albinoidem Sinne aufzufassende albinotische Form von unserem Iltis und in weiteren Paarungen mit dem letzteren fast immer wieder Albinos des entsprechenden Grades erzeugt, die von den Jägern sehr geschätzt werden. Ferner darf ja auch nur, vorausgesetzt allerdings, daß es sich hier tatsächlich um partielle Albinos im Sinne des Schizochroismus handelt, an die verschiedengradig scheckigen Rinder, Pferde, Schweine, Kaninchen, Ratten und Mäuse (japanische Tanzmäuse) usw. erinnert werden, die bekanntermaßen ein sehr dankbares Untersuchungsmaterial für experimentellen Nachweis der Vererbungserscheinungen auf Grund der Mendelschen Regel darbieten. Im übrigen lehrt die Erfahrung im allgemeinen, daß bei Kreuzungen von Albinos mit normal gefärbten Individuen die letzteren bald wieder überwiegen und bei Rassenkreuzungen verhält sich nach Häcker und Ziegler reiner Albinismus gegenüber voller Pigmentierung und Scheckung fast durchweg als rezessives Merkmal.

Auf die Beziehungen des Albinismus zu den Vererbungserscheinungen nach dem Mendelschen Gesetz an der Hand der Beispiele in den verschiedenen Tierklassen, Ordnungen und Familien im einzelnen näher einzugehen, würde hierorts zu weit führen. Über diese Verhältnisse haben sich die genannten Autoren V. Häcker, Arnold Lang (dieser besonders hinsichtlich der Haustiere und Mäuse) und E. Ziegler in den in der Fußnote 2, p. 87, angeführten Werken in lehrreicher und umfassender Weise ausgesprochen, der erstgenannte Autor gelegentlich auch über die Schwächlichkeitserscheinungen albinoider Haustiere.

Es handelt sich jetzt nur noch darum, ob der Albinismus ausschließlich als eine Degenerationserscheinung aufzufassen ist oder in bestimmten Fällen auch als „Mutation“ oder als Varietät betrachtet werden kann. Der letztgenannte unter den soeben angeführten drei Forschern teilte mir schriftlich mit, daß er den Albinismus als eine Mutation im Sinne von Hugo de Vries (cfr. dessen Mutationstheorie, Leipzig 1901 u. 1903) auffasse. Er trennt davon aber die weiße Färbung mit dunkeln Augen (Leucismus, Albinoidismus) und betrachtet, obwohl er das Fehlen des Pigments in seinem Buche selbst als „Hemmungsfaktor“ bezeichnet, den Albinismus im weiteren Sinne des Wortes tatsächlich als eine

Variation oder Spielart, die sich bei künstlicher Züchtung lange fortsetzen läßt, wie dies ganze Stämme albinotischer Mäuse, Ratten und Kaninchen beweisen. Die wirkliche Entscheidung, ob man es bei einer derartigen Abänderung, wie z. B. auch bei der Hellfärbung einer Molluskenschale, mit einer individuellen Modifikation oder mit einer erblichen Mutation zu tun hat, sieht er nur durch Züchtungsversuche herbeiführbar.

Demgegenüber möchte ich jedoch trotz alledem daran festhalten, daß selbst in den Fällen der Erhaltung der albinistischen Eigenschaften durch mehrere Generationen hindurch der Charakter derselben als etwas Mangelhaftes, demnach als eine Hemmungsbildung und wirkliche degenerative Erscheinung nicht geleugnet werden kann, selbst wenn wir neben dem echten auch den partiellen Albinismus in allen seinen früher angeführten Abstufungen zugrunde legen. Der reine Albinismus (ohne Augenpigment) wenigstens ist und bleibt ein besonders auffallendes krankhaftes Moment, ein Schwächlichkeitsfaktor im wahren Sinne des Wortes, denn er verhindert bei verschiedenen Tieren überhaupt die Fortpflanzung, wie z. B. bei den Pferden (nach Adametz, s. Häcker, a. a. O. 2, p. 129). Jedenfalls sind immer weitere Züchtungsexperimente in dieser Richtung anzuempfehlen, um allmählich zu einheitlichen Anschauungen zu gelangen.

Bei den Vögeln tritt der Albinismus im großen und ganzen relativ noch öfter in die Erscheinung als bei den Säugetieren und wir werden in der Lage sein, unter unserer einheimischen Vogelwelt eine ganz stattliche Anzahl einschlägiger Fälle vorführen zu können. Wir werden auch hier die Bemerkung machen, daß analog wie bei den Säugetieren die indifferent im Sinne der Schutzanpassung gefärbten Arten wenigstens im allgemeinen nur etwas häufiger zum partiellen, dagegen relativ nur sehr selten zum vollständigen Albinismus hinneigen, während der letztere Fall gerade bei normalerweise schwarzen Vögeln oder bei solchen mit auffallenden und kontrastierenden Farben, wie die Schwalben, der Mauersegler, die Elster, die Krähenarten und bei mehreren bunteren Repräsentanten unserer Sperlingsvögel weit öfter zu beobachten ist.

Die Reptilien zeigen die albinotische Degeneration im allgemeinen äußerst selten, die Amphibien und Fische wieder etwas häufiger; die Insekten, unter denen für uns aber eigentlich nur die Schmetterlinge in Betracht kommen, sind mehr zum Melanismus als zum Albinismus geneigt; der Vollalbinismus ist

jedenfalls nur äußerst selten zu beobachten, dagegen liegen relativ zahlreichere Fälle von partiellem Albinismus vor. Unter der übrigen niederen Tierwelt sind es hauptsächlich die Mollusken, und zwar vorzugsweise die Landmollusken, bei denen diese Erscheinung eine Rolle spielt. Wir werden indessen bei der näheren Betrachtung der einschlägigen Fälle sehen, daß es sich bei diesen Tieren nur in relativ seltenen Fällen um ein individuell pathologisch-degeneratives Moment, dagegen vielmehr um ein Produkt der Lebensweise und Anpassung an eine bestimmte Beschaffenheit der Umgebung handelt und daß diese Einflüsse bei den beschalten Arten im allgemeinen weit weniger am Tier, als am Gehäuse zum Ausdruck kommen und sich dann an einer größeren Individuenzahl geltend machen. Wir haben es hier demnach mehr mit einer Art von Scheinalbinismus oder Pseudoalbinismus zu tun, deren Wesenheit in jedem einzelnen Falle eine genaue Prüfung aller dabei mitspielenden Faktoren erfordert. Näheres hierüber später.

Es muß noch erwähnt werden, daß die indifferente, bleiche, graugelbliche oder schmutzig-gelbweiße Farbe der in beständiger Dunkelheit lebenden Tiere, also der Höhlenbewohner, verschiedener Tiefseetiere, der im Holz lebenden Insektenlarven und ganz besonders der Entoparasiten überhaupt nicht in den engeren Bereich und Begriff des eigentlichen Albinismus gehört, obwohl wir auch hier nichts anderes als eine infolge der biologischen Verhältnisse und besonderen vitalen Anpassung hervorgerufene Degenerationserscheinung vor uns haben, die sich nicht nur in der fast allgemeinen Entfärbung, sondern auch in der Rückbildung oder dem vollständigen Schwund verschiedener Organe, namentlich der Augen, kennzeichnet. Allein diese Degenerationsmomente sind eben dadurch, daß sie auf alle Individuen der jeweiligen Tierart ausgebreitet sind, keine akzidentell-pathologischen mehr, sondern sie sind allgemeine und daher normale geworden, und so spricht man mit einem gewissen Recht in diesen Fällen auch von einem „normalen“ Albinismus. Von begriffswirklichen Albinos kann daher nur bei solchen Tieren die Rede sein, die gewöhnlich im Lichte leben und normalerweise ganz bestimmte und charakteristische Färbungen zeigen.

Ferner sind, wie auch schon vorhin angedeutet wurde, selbstverständlich auch alle jene Arten auszuscheiden, die unter normalen Verhältnissen hell oder ganz weiß gefärbt sind, wie beispielsweise verschiedene Bewohner der Polargegenden. Alle diese Tiere sind dadurch leicht als normal zu erkennen, daß diese weißliche Färbung

sich nur auf die Haare und Federn, nicht aber auf die Iris und Choroidea der Augen und bei den Vögeln außerdem nicht auf den Schnabel, die Schuppen und Krallen der Füße ausdehnt. Hier handelt es sich in den meisten Fällen um Resultate der natürlichen Zuchtwahl im Interesse der Schutzfärbung. Weiterhin soll nicht unerwähnt bleiben, daß vom gleichen Gesichtspunkt aus verschiedene Säugetiere und Vögel ihr Haar- und Federkleid gemäß der Sommer- und Winterzeit regelmäßig umfärben, und zwar in der Weise, daß sie im Sommer dunkel oder bunt, im Winter hell bis ganz weiß sind und dazwischen Übergangskleider zeigen wie das Hermelin, das Wiesel, das Schneehuhn u. a. m. Beide Fälle gehören gewissermaßen in den Bereich des „Albinoidismus" und man könnte den ersteren Fall wohl auch als „Polarleucismus", den letzteren als „Winterleucismus" bezeichnen.

Dabei dürfte jedoch vielleicht noch darauf hinzuweisen sein, daß sowohl die helle Farbe der Polartiere wie auch diejenige der im Winter hell werdenden Arten in den weitaus überwiegenden Fällen ein sehr helles Gelb oder Gelbgrau und nur ganz vereinzelt ein wirkliches Weiß ist. Letzteres ist z. B. beim Schneehuhn der Fall. Dieser prächtige, dunkelschnäblige und dunkeläugige, im Sommer mit gesättigter Tönung gefärbte Vogel, strahlt im Winter tatsächlich im reinsten und fleckenlosesten Weiß, das sich kaum mehr vom bläulich schimmernden Schnee abhebt, während beispielsweise der Eisbär, der Eisfuchs, das Hermelin und Wiesel bekanntlich mehr buttergelb oder weißgrau erscheinen.

Richtige Albinos, und zwar sowohl vollständige wie unvollständige, wurden nun in unserer Fauna bei den im folgenden aufgezählten Tieren wiederholt beobachtet und ich ergreife hierbei die Gelegenheit, die Anzahl der seit der Gründung des Vereins für vaterländische Naturkunde in Württemberg bis zur Gegenwart unserer Spezialsammlung der einheimischen Tierwelt zugegangenen, für unsere Erörterungen einschlägigen Objekte vorzuführen. Ich gebe dabei die ursprünglichen, unter unseren jetzigen Gesichtspunkten jedoch fälschlichen Varietätsbezeichnungen an, welche vom einstigen Vorstand unserer Naturaliensammlung, dem Schöpfer und eifrigen Förderer der speziell vaterländischen Sammlung, Oberstudienrat v. Krauss, entsprechend dem jeweiligen albinotischen Grade der betreffenden Individuen gewählt wurden[1].

[1] Krauß, Ferd., Dr. Oberstudienrat: Seltene Varietäten von Säugetieren und Vögeln. Diese Jahresh. XIV. 53, XV. 44, XVIII. 36.

I. Säugetiere.

1. Insectivora, Insektenfresser.

A. *Talpa europaea* L., Maulwurf.

Gelblichweiße, gelbliche, graugelbliche, rötlichgraue, bläulichgraue und scheckige Exemplare, demnach alle denkbaren Stufen des Färbungsmangels gegenüber dem charakteristischen normalen Samtschwarz.

a) Unter der Bezeichnung „var. *alboflava*“: Hellgelbe Exemplare,
1 von Degerloch durch Präparator Ploucquet 1851,
1 von Schussenried durch Apotheker Valet 1856,
1 von Calw durch Dr. E. Schüz 1863,
1 von Rötenbach bei Calw durch ebendenselben 1870,
1 von Baach bei Zwiefalten durch Forstmeister Probst 1871,
1 von Altburg bei Calw durch Kauf von J. Geiger 1880,
1 von Schwendi durch Freih. Richard König-Warthausen 1890,
1 von Lomersheim durch Kauf von C. Häcker 1897.

b) Unter der Bezeichnung „var. *aurantio-cinerea*“:
1 weißgelber Maulwurf mit orangefarbenem Hals von Calw durch Dr. E. Schüz 1866.

c) Unter der Bezeichnung „var. *aurantiaca*“: Stark ins Gelbe nuancierende Albinos, und zwar
1 von Waldsee durch Bahnhofverwalter Weinland 1875,
2 von Nagold durch Apotheker Kober 1875,
1 von Friedrichsruhe bei Öhringen durch Kauf von G. A. Mangoldt 1880,
1 von Salmbach durch Forstrat Probst 1881,
2 ohne nähere Angabe des Fundortes und Verkäufers (cfr. diese Jahresh. 1882, p. 9),
1 von Tübingen durch A. Rapp in Stuttgart 1891,
1 von Reichenberg durch das Forstamt Reichenberg OA. Backnang 1898.

d) Unter der Bezeichnung „var. *cinerea*“: Gelblichgraue Exemplare, und zwar
1 von Hohenheim durch Prof. Dr. Fleischer 1857,
1 von Vaihingen a. F. durch Lehrer Klöpfer 1896.

e) Unter der Bezeichnung „var. *griseo-rufescens*“:
1 rötlichgrau gefärbtes Individuum von Calw durch Dr. E. Schüz 1859.

f) Unter der Bezeichnung „var. *cyaneo-grisea*“:
1 bläulichgraues Exemplar von Hohenheim durch Prof. Dr. Fleischer und
1 weiteres gleichfarbiges von Riedenberg bei Hohenheim durch Prof. Dr. Krauss 1858.

g) Unter der Bezeichnung „var. *ventro-albomaculato*“:
1 Exemplar mit großem weißgelbem Bauchfleck von Calw durch Dr. E. Schüz 1863.

Über die unter f) angeführten bläulichgrauen Maulwürfe hatte Krauss am vorhin angeführten Orte eingehenderen Bericht erstattet und dabei erwähnt, daß er solche Färbung nur bei alten in der Umgebung von Hohenheim lebenden Exemplaren gesehen habe. Er erwähnt dabei, daß bei diesen Tieren der Kopf und Schwanz bräunlichgrau war, der übrige Teil des Körpers bläulichgrau und die Spitzen der Haare Silberglanz zeigten und fügt noch hinzu, daß diese Maulwürfe wahrscheinlich von einer Familie abstammten, wie dies auch bei anderen Säugetieren sich findet, z. B. bei Mäusen, von welchen die Hausmaus in einer isabellfarbigen Varietät (damals im Jahre 1858. d. V.) im Hause des Menageriebesitzers G. Werner in Stuttgart in großer Anzahl vorkam.

Hiernach könnte man fast annehmen, als handle es sich um eine seltene Lokalvarietät. Doch glaube ich, daß wir nichts anderes als ein spezielles Anfangsstadium des Albinismus vor uns haben, und wenn solche Erscheinungen sich dann und wann lokalisieren und längere Zeit erhalten, so ist dies immer wieder ein Beweis dafür, daß auch die albinotischen Eigenschaften auf längere Zeit ganz oder bis zu einem gewissen Grade vererbbar sind. Jedenfalls bietet unser Maulwurf eines der interessantesten Beispiele für diese Merkwürdigkeit.

B. *Sorex vulgaris* L., gemeine Spitzmaus.

1 Vollalbino unter der Bezeichnung „var. *alba*“ von Herrlingen OA. Blaubeuren durch Freih. Richard König-Warthausen 1884.

Im allgemeinen scheinen die Spitzmäuse dem Albinismus wenig zugänglich zu sein.

2. Carnivora, eigentliche Raubtiere.

Unter den größeren Raubtieren unserer Fauna tritt für unsere Erörterungen in erster Linie

A. *Vulpes vulpes* L., der Fuchs, in den Vordergrund, der ganz ähnlich, wie der Maulwurf, alle möglichen Grade albinistischer und leucistischer Fellfärbung nahezu bis zum vollständigen Weiß beobachten läßt, ebenso wie er auch dem Melanismus in verschiedenem Grade zugänglich ist (Kohlfuchs). Auch eigentümlich fleckige Exemplare treten dann und wann in Erscheinung.

In unserer vaterländischen Sammlung wären folgende Vorkommnisse aufzuzählen:

a) Unter der Bezeichnung „var. *alba*“:

1 vollständig weißer Fuchs vom Stadtwald Hohenstein bei Schorndorf, käuflich erworben von Revierförster Rau in Geradstetten, 1878. (Vollalbino mit roten Augen.)

b) Unter der Bezeichnung „var. *albescens*“:

1 weißlicher oder, genauer gesagt, weißlichgrauer Fuchs (Füchsin) aus dem Staatswald Roggenberg im Revier Mergentheim. Das Tier wurde im Januar 1871 erlegt und von Oberförster Laroche für die Sammlung des Vereins für vaterländische Naturkunde käuflich erworben. Wie Krauss (diese Jahresh. 1872. S. 39) mitteilte, steht diese Füchsin einem 2—3jährigen männlichen Fuchs in der Fürstlich Hohenlohe-Langenburgschen Sammlung in Weikersheim (s. diese Jahresh. 18. Jahrg. S. 39) am nächsten, woraus hervorgeht, daß gerade diese Stufe der albinistischen Färbung beim Fuchs etwas häufiger vorkommt. Ferner vom gleichen Fundort:

1 weißlicher Fuchs, ebenfalls eine Füchsin, erlegt und unserer Sammlung zugewiesen von Kaufmann Simon 1871. Weiterhin

1 erwachsene Füchsin von der sog. „Kantzel“ unterhalb Bölgental, Gem. Gröningen OA. Crailsheim, durch Bierbrauer Fr. Wacker in Gröningen 1882; endlich

1 ebensolches Exemplar von der Mahlstetter Markung bei Spaichingen (in einer Falle gefangen) durch Apotheker Carl Müller in Spaichingen 1887.

c) Unter der Bezeichnung „var. *cinerea*“ (der eigentliche „Silberfuchs“):

1 Weibchen von Münster bei Cannstatt, ins Silbergraue spielend, käuflich erworben von W. Reim 1862. Das Exemplar ist außerdem noch etwas fleckig, also ein partieller Albino in doppelter Beziehung

d) Unter der Bezeichnung „var. ped. post. *albis*“:

1 männlicher Fuchs mit weißgefleckten Hinterfüßen von der Solitude durch Hofrat v. Henglin 1872.

e) Unter der Bezeichnung „var. ped. *albomaculatis*“:

1 gleiches Exemplar vom Revier Dürrenwaldstetten im Staatswald Reifersberg OA. Riedlingen durch Forstmeister Paulus 1864.

f) Unter der Bezeichnung „var. auricul. et ped. *albomaculatis*“:

1 Männchen von Feuerbach durch Graf Pückler-Limpurg 1866. (Ohren und Füße weißgefleckt.)

Die drei letztgenannten Exemplare repräsentieren demnach die Anfangsstufen zur albinistischen Entfärbung.

B. *Meles taxus* Pall. (*Meles meles* L.), Dachs.

Krauss schreibt in diesen Jahresheften 1862. p. 37, daß die „weiße Varietät“, d. h. also die albinotische Degeneration dieses Meisters Isegrimm zu den „seltensten Vorkommnissen“ gehöre, und doch sind solche weiße Dachse schon seit langer Zeit beobachtet und auch bereits 3 Exemplare an unser Naturalienkabinett eingeliefert worden, und zwar:

1 Individuum vom Lembergwald bei Poppenweiler OA. Ludwigsburg käuflich erworben von Th. Lindauer 1860 (in der Sammlung unter der Bezeichnung „var. *alba*“),

1 gleiches von Hossingen OA. Balingen, gekauft von Präparator PLOUCQUET 1858,

1 ebensolches von Kreßbach OA. Tübingen, eingetauscht vom Museum Tübingen 1886.

Daß der Dachs übrigens, selbstverständlich abgesehen von seinen normalen weißen Zeichnungen, zuweilen auch nur unvollständig albiniert, geht aus dem an obigem Ort erwähnten KRAUSS'schen Bericht hervor, wonach im Jahre 1724 in Sachsen ein weißes Exemplar mit gelblichrötlichen und dunkelkastanienfarbigen Flecken erlegt worden sei.

C. *Mustela foina* BRISS., Steinmarder.

1 gelblichweißer Albino weiblichen Geschlechtes von Reutlingen, durch Privatier ADOLF KELLER dortselbst 1852,

1 vollständig weißes Exemplar aus Württemberg ohne nähere Bezeichnung des Fundortes, stammend aus dem alten Raritätenkabinett (a. S.).

D. *Lutra lutra* L., Fischotter.

Bis jetzt nur 1 die Anfänge des Albinismus in helleren Flecken des Felles andeutendes Männchen von Murrhardt, käuflich erworben von C. REMSHARDT 1884.

3. Rodentia (Glires), Nager.

Unter den Nagetieren[1] ist der Albinismus ziemlich weit verbreitet. Bei verschiedenen Repräsentanten dieser artenreichen Tiergruppe wurde er wiederholt beobachtet, und zwar in teils vollständiger, teils partieller Ausbildung. Dies zeigt uns zunächst das

A. *Sciurus vulgaris-rufus* KERR., Eichhörnchen.

In unserer württembergischen Sammlung befindet sich:

a) Unter der Bezeichnung „var. *alba*“:

1 Männchen, nahezu rein weiß, von Abtsgmünd OA. Aalen durch Revierförster JÄGER 1857. Nach einer Notiz von KRAUSS (cfr. Fußnote 1 p. 91) spielten die Augen des Tieres ins Rötliche.

b) 1 weiteres, aber nur teilweise albinotisches Exemplar unter der Bezeichnung „var. *cinereo-variegata*“ von Nagold durch Apotheker REICHERT 1860.

c) Unter der Bezeichnung „var. *fuscescens*“:

1 meiner Ansicht nach zweifellos als partiell albinotisch zu betrachtendes Individuum mit lichtbraungelbem Fell von Zuffenhausen durch Präparator PLOUCQUET 1858.

---

[1] Es sei hier noch ein hellgelblichweißer Vollalbino des Hamsters (*Cricetus cricetus* L.) von Gotha erwähnt, der als Balgpräparat in unserer allgemeinen Säugetiersammlung aufbewahrt ist. Aus Württemberg scheint bis jetzt noch kein derartiger Fall bekannt geworden zu sein.

Dann gehört hierher wahrscheinlich auch noch das als

d) „var. *rubromarginata*" bezeichnete Exemplar vom gleichen Fundort durch denselben Spender.

Endlich haben wir noch einen Teil-Albino als

e) „var. *cinerea* cum cauda *albomaculata*" von Degerloch bei Stuttgart durch Präparator OBERDÖRFER 1872.

Daß unsere Eichhörnchen anderseits auch zum Melanismus hinneigen, beweisen einige auffallend dunkle Individuen in unserer württembergischen Sammlung.

B. *Mus norwegicus* ERXL. (*decumanus* PALL.), Wanderratte.

1 Teil-Albino mit weißer Schnauze und weißem Schwanz von Stuttgart durch Präparator PLOUCQUET 1877,

1 junges, scheckiges (weißgeflecktes) Exemplar von Börstingen durch J. MOHR 1910.

C. *Mus rattus* L., Hausratte.

1 isabellfarbiger, also nicht vollständig reiner Albino unter der Bezeichnung „var. *flavescens*" von Sersheim a. d. Enz durch Schullehrer ACKERMANN 1862,

1 Exemplar mit hellgrauem Bauch unter der Bezeichnung „var. *ventro-cinereo*" von ebendaher und dem gleichen Spender.

D. *Mus musculus* L., Hausmaus.

Dieser allbekannte und lästige kleine Hausschmarotzer zeigt den Albinismus in allen möglichen Tonarten und Variationen. Unsere einheimische Sammlung weist folgende, und zwar eingefangene, also nicht gezüchtete Vertreter auf:

a) Unter der Bezeichnung „var. *alba*":

1 vollkommen weiße Maus aus einem Hause in Vaihingen a. E., erhalten durch Schullehrer ACKERMANN 1863.

b) Unter der Bezeichnung „var. *isabellina*":

2 gelblichweiße Mäuse aus der früheren Tierarzneischule durch Medizinalrat Dr. HERING 1857,

1 ebensolche Maus aus der ehemaligen Tier-Menagerie von WERNER durch Präparator PLOUCQUET 1857,

2 weitere von Stuttgart, die eine durch denselben Spender 1860, die andere durch Bauinspektor KLEMM 1861,

2 solche von Apotheker REIHLEN aus dessen Hause 1866 und

1 aus dem Hause von GUSTAV WERNER 1867,

1 von Tübingen durch Dr. KRAUSS 1893.

c) Unter der Bezeichnung „var. *pallida*":

5 hellgelbgrau gefärbte Exemplare aus dem Hause Alexanderstraße 1 in Stuttgart durch Prof. KLUNZINGER 1881.

d) Unter der Bezeichnung „var. *albomaculata*":

1 weißgefleckte Maus von Kleinaspach durch Wundarzt KOCH 1871.

E. *Mus sylvaticus* L., Waldmaus.

Obwohl man annehmen darf, daß auch diese Art dem Albinismus unterworfen ist, liegt in unserer Sammlung vorerst nur der Fall eines mit weißer Schwanzspitze ausgestatteten Exemplares vor,

welches Oberrevisor JAUMANN im Jahre 1879 in seinem Garten bei Stuttgart einfing und dem Naturalienkabinett übergab.

F. *Microtus terrestris* L., Schermaus.

a) Unter der Bezeichnung „var. *albida*":
1 weißliches Exemplar von Bebenhausen durch Oberförster PFIZENMAIER 1875.

b) Unter der Bezeichnung „var. capite *albo*":
1 weißköpfiges Individuum von Heilbronn durch Apotheker MAYER 1861.

G. *Microtus (Arvicola) arvalis* PALL., Feldmaus.

a) Unter der Bezeichnung „var. *alba*":
1 ganz weißes Individuum vom Mayenkinger Gemeindewald Gruchenberg bei Marienberg, OA. Reutlingen, durch Forstwart KEMMLER 1857.

b) Unter der Bezeichnung „var. *isabellina*":
1 gelbliches Exemplar von Reutlingen durch C. FINCK 1861.

c) Unter der Bezeichnung „var. *cinerea*":
1 gelblichgraues Exemplar von Schopfloch bei Freudenstadt durch das dortige Schultheißenamt 1857.

d) Unter der Bezeichnung „var. *albomaculata*":
1 weißgeflecktes Individuum von Stuttgart durch Prof. KRAUSS 1857.

e) Unter der Bezeichnung „var. capite *albomaculato*":
1 Stück mit weißgeflecktem Kopf von Hohenheim durch Prof. FLEISCHER 1857 und ein ganz ähnliches von Schussenried durch Forstreferendär THEURER 1873.

Diese Funde zeigen übrigens, daß die Feldmaus als Wildmaus fast im gleichen Grade zum Albinismus hinneigt wie unsere Hausmaus.

Ganz besonders schöne Beispiele für unsere Fälle bietet aber

H. *Lepus europaeus* (*L. timidus* SCHREB. nec L.), gemeiner Feldhase.

Wir haben in unserer Sammlung:

a) Unter der Bezeichnung „var. *alba*":
1 Vollalbino, ganz weiß und rotäugig, vom Langenrotholz zwischen Blaufelden und Sigisweiler durch Posthalter GUNDLACH in Blaufelden 1853,
1 weiteres Exemplar vom Katzenberg bei Mergentheim durch die Offiziersjagdgesellschaft des einstmaligen 1. württembergischen Jägerbataillons 1871.

b) Unter der Bezeichnung „var. *albescens*":
1 weißlichen Hasen ebenfalls von Mergentheim (Stadtwald) durch Oberförster LAROCHE 1871.

c) Unter der Bezeichnung „var. *isabellina*":
1 gelblichgraues Exemplar wiederum von Mergentheim durch Oberleutnant WEPFER 1869.

d) Unter der Bezeichnung „var. *argentaceo-grisea*":
2 silbergraue Hasen von Mössingen bei Tübingen durch Präparator PLOUCQUET 1857 und 1864,
1 gleiches Exemplar von Ulm durch denselben Spender 1860.

e) Unter der Bezeichnung „var. *maculata*“:
   1 hell geflecktes Exemplar von Babstadt bei Wimpffen durch Freiherrn v. Gemmingen 1862 und einen weiteren derartigen jungen Hasen von Frauenzimmern im Zabergäu durch Rev.-Förster Lindauer 1866.

Es handelt sich hier lediglich um wilde Hasen, und daher sind diese hellfleckigen Individuen zweifelsohne als partielle Albinisten aufzufassen, ebenso wie die verschiedenen Schecken unter den bekannten Züchtungsrassen.

4. Bidactyla *(Artiodactyla ruminantia)*, Wiederkäuer.

Abgesehen von den nicht gerade selten auftretenden Fällen beim Hausrind, dessen Schecken schizochroistische Teilalbinos sind, beschränkt sich der Albinismus in unserer einheimischen Fauna auf die wenigen Mitglieder der Familie der Geweihträger (Cervidae), welche den erlesensten Bestand unseres Jagdwildes bilden. Im großen und ganzen sind aber auch diese Tiere mehr Pflege- und Hegewild geworden, besonders das Reh, und so mag es kommen, daß namentlich bei dieser kleinsten einheimischen Cervidenart der Albinismus in allen seinen Stufen nach und nach eine etwas häufigere Erscheinung geworden ist. Die weißen Rehe mit ihren unsere Jäger entzückenden roten „Lichtern“ sind denn auch in unserer vaterländischen Sammlung sehr schön vertreten und wir besitzen von

A. *Capreolus capreolus* L., Reh,
   a) unter der Bezeichnung „var. *alba*“:
      1 ganz weißen, etwa halbjährigen Jungbock von Pfalzgrafenweiler durch Revierförster Nagel 1884 und
      1 ca. vierjährigen Bock von ebendaher und dem gleichen Spender aus dem Jahre 1886.
   b) Unter der Bezeichnung „var. *albescens*“:
      1 starken, etwa siebenjährigen Bock aus dem Revier Ochsenhausen durch Forstmeister Burckardt 1872.
   c) Unter der Bezeichnung „var. *isabellina*“:
      1 vierjährigen hellgelblichbraunen Bock aus dem Hardtwald bei Marbach durch weiland S. K. H. den Prinzen Friedrich von Württemberg 1866.
   d) Unter der Bezeichnung „var. *albomaculata*“:
      1 jährige Geiß, weißgefleckt an der Stirne, an der rechten Seite und den Läufen, aus dem Gemeindewald Sielz bei Möckmühl, käuflich erworben von C. Krieger dortselbst 1882.

Bezüglich der übrigen, nicht wiederkäuenden, einheimischen Huftiere, unserer Pferde und Schweine, läßt sich der Albinismus manchmal etwas schwer beurteilen. Unsere größtenteils nicht ganz

weißen, sondern mehr oder minder dunkelfleckigen „Schimmel“ dürfen wir wohl meist nur als Albinos im Sinne des Albinoidismus oder Leucismus betrachten, denn die Augen sind normal pigmentiert und die Tiere machen einen durchaus ebenso gesunden und lebenskräftigen Eindruck, wie „Füchse“, „Braune“ und „Rappen“. Vielfach werden auch die „Falben“ als Halbalbinos im Sinne des Isabellismus angesehen. Im übrigen ist es durchaus nicht verwunderlich, daß auch unser Pferd gerade als Zuchttier dem Albinismus jeder Ausbildungsstufe anheimfällt; das Hauptmerkmal für den Vollalbinismus dürfte aber auch hier die pigmentarme bis pigmentlose Iris und Chorioidea der Augen sein. Diese Individuen sind jedoch, wie schon früher erwähnt wurde, nicht fortpflanzungsfähig. Das gleiche ist wohl auch hinsichtlich des Hausschweines anzunehmen. Ob Fälle von albinistischen Wildschweinen bekannt geworden sind, vermag ich nicht mit Sicherheit anzugeben.

Somit wären es im ganzen 15 Arten unter unseren einheimischen Säugetieren, bei welchen vollständiger und partieller Albinismus bestimmt nachgewiesen ist. Es läßt sich jedoch in berechtigter Weise vermuten, daß noch manche andere Art individuell dieser Hemmungsbildung anheimfällt, namentlich in partieller Ausbildungsstufe.

II. Vögel.

In unserer Vogelfauna ist im allgemeinen, übrigens schon der Artenzahl entsprechend, die Albinoauslese eine den Säugetieren gegenüber erheblich reichere. Wie sich die einzelnen Gruppen in bezüglicher Richtung verhalten, sollen unsere folgenden Feststellungen zeigen.

1. **Raptatores**, Raubvögel.

Als mehr indifferent und vielfach der Umgebung entsprechend gefärbt, zeigen die Raubvögel im großen und ganzen wenig Neigung zum Albinismus. Immerhin sind für unsere Fauna vereinzelte Fälle bekannt geworden, wenigstens solche von partieller Leucopathie. Unter den Tagraubvögeln ist es hauptsächlich

A. *Buteo buteo* L., der Mäusebussard.

Man kann im ganzen Verbreitungsgebiet nicht allzu selten auffallend hell befiederte Exemplare antreffen. Es ist jedoch nicht mit Sicherheit anzunehmen und nachzuweisen, ob diese sich meist auf die Bauchseite verbreitende Hellfedrigkeit tatsächlich in allen Fällen albinotischer Natur ist. Unter den unserer vaterländischen Sammlung zugegangenen Bussarden sind besonders erwähnenswert:

1 namentlich an der Bauchseite sehr hell gefärbtes Exemplar von Liebenzell durch Kaufmann H. SIMON 1874,

1 ähnliches von Weilimdorf durch Oberbüchsenspanner REINHOLD 1876,

1 weiteres solches von Reichenberg durch Oberförster TRIPS 1884.

Auch der bei uns manchmal als Wintergast sich einfindende

B. *Archibuteo lagopus* GM., Rauchfußbussard oder Schneeaar, zeigt wenigstens die partielle albinotische Degeneration. Wir besitzen

1 überwiegend weiß gefärbtes Exemplar von Degerloch bei Stuttgart durch Präparator PLOUCQUET 1849. (Winterfärbung?)

Bei unseren anderen einheimischen Tagraubvögeln scheinen irgendwelche auffallende Fälle von Albinismus noch nicht festgestellt zu sein.

Auch die Nachtraubvögel degenerieren, jedoch nur höchst selten, nach der besprochenen Richtung. Vor kurzer Zeit ist uns ein recht merkwürdiger Teilalbino von

C. *Athene noctua* SCOP., dem Steinkauz, zugegangen, und zwar

1 Exemplar mit vollständig weißen Flügeln und weißem Bauch von Hohenheim durch Gärtner NANZ 1914. Ob nun aber Hohenheim der Fundort für den Vogel ist, läßt sich nicht feststellen, da das schon länger präparierte Exemplar wahrscheinlich aus einer älteren Sammlung stammt.

2. Passeriformes, Sperlingsvögel.

Schon im Verhältnis zu der bedeutenden Artenzahl bietet diese Vogelgruppe zahlreiche einschlägige Fälle. In unserer vaterländischen Sammlung sind von folgenden Arten Albinos vorhanden:

A. *Miliaria miliaria* L., Grauammer.

1 fast ganz weißes Männchen von Stuttgart durch weiland S. H. den Prinzen HERMANN ZU SACHSEN-WEIMAR 1891.

B. *Linaria cannabina* L., Bluthänfling[1].

1 ebensolches Exemplar von Mössingen durch Präparator PLOUCQUET 1859.

C. *Carduelis carduelis* L., Distelfink.

1 weißliches Exemplar von Plieningen durch Menageriebesitzer G. WERNER 1869, ferner

1 ziemlich vollständiger Albino von Höfingen, OA. Leonberg, durch FR. WÄLDE 1879.

D. *Emberiza citrinella* L., Goldammer.

1 gelblichweißes Exemplar von Aidlingen bei Böblingen durch Menageriebesitzer WERNER 1857.

1 ähnliches von Beihingen a. N., OA. Ludwigsburg, durch Schullehrer W. MEZGER dortselbst 1897.

---

[1] Blaauw, F. E.: Abnormally coloured Ducks and *Linaria cannabina*. Bull. Brit. Ornithol. Club. Vol. 19. p. 70—71. 1907.

E. *Motacilla alba* L., gemeine Bachstelze.

1 fast vollständiger Albino mit nur einigen dunklen Flügel- und Schwanzfedern von Mergentheim durch Hauptmann Wepfer 1877.

F. *Passer domesticus* L., Haussperling, gemeiner Spatz.

Bei diesem populärsten Mitglied unserer einheimischen Vogelfauna zeigt sich das Albinieren in allen Graden. Neben ganz weißen finden sich zuweilen auch isabellgelbe Spatzen, ziemlich häufig aber weißgefleckte und scheckige, mit teilweise oder ganz weißen Flügeln und Schwänzen paradierende Exemplare.

Unserer württembergischen Sammlung ist denn auch nach und nach eine ganz erkleckliche Anzahl solcher weißer und scheckiger Individuen zugegangen und es wurden aufgestellt:

a) Unter der Bezeichnung „var. *alba*“:

1 vollständiger Albino, durchweg ganz weiß[1], von Stuttgart, stammend aus dem alten Raritätenkabinett (a. S.),
1 gleicher von Stuttgart durch Präparator Ploucquet 1859,
1 dritter derartiger von Schnaitheim durch G. Werner 1863,
1 weiterer von Tübingen (Einsiedel) durch ebendenselben 1866,
1 fünfter von Leonberg durch Forstmeister Herdegen 1879.

b) Unter der Bezeichnung „var. *isabellina*“:

1 Exemplar von Stotzingen durch Graf Maldeghem 1870,
1 weiteres von Stuttgart durch Präparator Ploucquet 1859,
1 mehr weißlichgrauer Spatz ohne nähere Angabe des Fundortes und Spenders.

c) Unter der Bezeichnung „var. alis albis et cauda *albomaculata*“:

1 Exemplar mit weißen Flügelfedern und weißem Schwanz von Hirsau durch Oberförster Hepp 1882,
1 zweites derartiges von Stuttgart von Oberstudienrat Krauss 1881,
3 weitere mit weißen Schwingen von ebendaher und durch denselben Spender 1857, 1871 und 1877.

d) Von unregelmäßig weißbefiederten Exemplaren, ohne nähere wissenschaftliche Bezeichnung, sind dann noch zu erwähnen:

1 von Mühlhausen a. N. durch Graf Salm 1839,
1 weiteres von Stuttgart durch Prof. Krauss 1873.

Derart unregelmäßige Schecken sind am häufigsten zu beobachten.

1 ebensolches von Plochingen durch Dr. Hopf 1883 und von Warthausen durch Freiherrn Richard König-Warthausen 1887, letzteres Exemplar zugleich mit abnormen Füßen.

---

[1] Weyland, Paul: Ein weißer Spatz. Natur u. Haus. Jahrg. 13. 1905.

Der nahe verwandte Bergsperling (*Passer montanus* L.) scheint dagegen selten oder fast gar nicht zu albinieren, wenigstens ging unserer Sammlung bis jetzt kein derartiges Exemplar zu [1].

G. *Alauda arvensis* L., Feldlerche.

1 ganz weißes Individuum von Heidenheim durch Wundarzt Bacher 1863 und

1 ebensolches von Tannheim bei Leutkirch durch Forstverwalter Stier 1867, beide Exemplare waren bisher unter der Bezeichnung „var. *alba*" aufgestellt.

H. *Anthus trivialis* L. (*arboreus* Bechst.), Baumpieper.

1 Albino, auch wieder unter der Bezeichnung „var. *alba*", vom Katzenberg bei Mergentheim durch Kameralverwalter Hebsacker 1866.

J. *Phoenicurus tithys* Scop., Hausrotschwanz.

1 Vollalbino von Plochingen durch F. Sauter 1859.

K. *Pratincola rubetra* L., Braunkehlchen.

1 weißes Exemplar von Schussenried durch Apotheker Valet 1873.

L. *Merula merula* L. (*Turdus* L.), Amsel.

Unter der Bezeichnung „var. *grisea*":

1 grauliches Exemplar, also ein Teilalbino, von Heisterkirch, OA. Waldsee, durch Apotheker Becker 1884, geschossen von Kolporteur Häring. Ferner

1 durch neunjährige Gefangenschaft weißscheckig gewordenes Männchen von Ellwangen durch Rechtsanwalt Faul 1886.

Ganz weiße, vollalbinotische Amseln scheinen sehr selten vorzukommen und es ist mir bis jetzt kein solcher Fall bekannt geworden. Das Vorkommen liegt aber durchaus im Bereich der Möglichkeit.

M. *Enneoctonus collurio* L. (*Lanius* Bechst.), Neuntöter.

1. weißes Exemplar bezeichnet als „var. *alba*" von Wimsheim durch Forstmeister Herdegen in Leonberg 1870.

N. *Cyanistes caeruleus* L. (*Parus* L.), Blaumeise.

1 zitronengelbes Exemplar, das man doch wohl auch als einen unvollständigen Albino ansehen darf, von Königsbronn durch Amtspfleger Laun 1882. Derselbe fand in seinem Garten ein Nest dieses reizenden und zierlichen Vogels mit je 2 gewöhnlich gefärbten und 2 zitronengelben Nesthockern.

O. *Hirundo rustica* L., Rauchschwalbe.

1 sehr helles, weißlich-gelbgraues Exemplar von Schussenried durch Apotheker Valet 1880.

Für die Etikette wurde seinerzeit für dieses Vorkommnis die Bezeichnung „var. *albescens*" gewählt.

---

[1] Dagegen sind vom Buchfink (*Fringilla coelebs* L.) und vom Rotkehlchen (*Erithacus rubecula* L.) verbürgterweise in Stuttgart selbst und in der näheren Umgebung der Stadt fast ganz weiße Albinos beobachtet worden.

P. *Chelidonaria urbica* L. (*Hirundo* L.), Mehlschwalbe.

a) Unter der Bezeichnung „var. *alba*“:

1 vollständig weißes Individuum von Gmünd, stammend aus dem alten Raritätenkabinett (a. S.) 1829.

b) Unter der Bezeichnung „var. *albescens*“:

2 interessante weiße, jedoch mit einem kleinen, fast auf jeder Feder befindlichen Fleckchen gesprenkelte Exemplare von Beizkofen bei Saulgau durch Schultheiß SOMMER 1904.

Ob dieselben einer und derselben Brut entstammen, war leider nicht angegeben.

3. Macrochires, Langflügler.

Cypselus apus L., Mauersegler.

1 Vollalbino von Stuttgart durch Präparator PLOUCQUET 1846.

4. Corvidae, Rabenvögel.

Diese Gruppe stellt besonders hinsichtlich unserer einheimischen Fauna verschiedene Repräsentanten für unsere Liste. Unsere vaterländische Sammlung beherbergt von:

A. *Sturnus vulgaris* L., Star:

4 Vollalbinos und 2 isabellfarbige, bezw. bräunlichweiße Exemplare, und zwar 1 weißen Star von Mainhardt durch Menageriebesitzer G. WERNER 1870. Der Vogel war längere Zeit in Gefangenschaft. Weiterhin

1 ebensolchen von Crailsheim durch Kameralverwalter KNAPP 1874,

1 weiteren von Bergensweiler bei Heidenheim durch Forstwächter FRISCH 1880,

1 vierten endlich von Enzklösterle, tot aufgefunden und gespendet durch Revierförster EISENBACH 1886,

1 isabellgelbes Exemplar unter der Bezeichnung „var. *isabellina*“ von Neuhausen a. F. käuflich erworben 1871, Quelle nicht näher angegeben, und

1 bräunlichweißen Star von Oberrot OA. Gaildorf durch Präparator PLOUCQUET 1853.

B. *Pica pica* L., Elster.

1 ganz weißes Exemplar von Winnenden durch Präparator PLOUCQUET 1846,

1 weißlich-braungraues von Unterriexingen von dem eben genannten käuflich erworben 1853.

C. *Garrulus glandarius* L., Eichelheher.

1 wunderschönes schneeweißes Exemplar von Immenstadt i. Allgäu (in unserer vaterländischen Sammlung aufgestellt) vom „Kosmos“ käuflich erworben 1912.

D. *Coloeus monedula* L., Dohle.

1 weißes Individuum von Horb durch Menageriebesitzer G. WERNER 1872,

1 gleiches von Oberdorf bei Neresheim durch Schultheiß Hugo Berg dortselbst 1889,
1 Exemplar mit weißgeflecktem Kopf von Tübingen, bezeichnet als „var. capite *albomaculato*", durch G. Grüneisen 1857,
1 Dohle mit weißem Schnabel — sofern man diese Erscheinung als Teilalbinismus ansehen darf — von Welzheim durch Steinhauermeister Kugler 1868.

E. *Trypanocorax frugilegus* L., Saatkrähe.
1 Exemplar mit weißer Feder im Flügel von Mochental OA. Ehingen durch Rev.-Förster Diemand 1876,
1 Exemplar mit grauen Spitzen der Flügelfedern von Ludwigsburg durch C. Rall 1902.

F. *Corvus corone* L., Rabenkrähe, schwarze Krähe.

Diese häufigste und bei uns als Standvogel eingebürgerte Rabenart, der eigentliche „Krab" im Volksmund, scheint auch am häufigsten dem Albinismus unterworfen zu sein; allerdings treten mehr hellbraungraue Individuen in Erscheinung als wirkliche „weiße Raben", doch ist es nicht ausgeschlossen, meines Wissens nach sogar verschiedentlich nachgewiesen, daß auch diese gemeinste Spezies unserer einheimischen Rabenvögel, so gut wie die Dohle, ganz weiße Vollalbinos zustande bringt.

Der Bestand unserer württembergischen Sammlung ist:
1 weißliches Exemplar unter der Bezeichnung „var. *albescens*" von Ehringshausen OA. Gerabronn durch S. Preuss dortselbst 1883,
1 isabellfarbiges als „var. *isabellina*" von Ravensburg durch Fabrikant Vogler 1895,
1 hellbräunlichgraues Individuum, als „var. *pallidefusca*" bezeichnet, von Honhardt OA. Crailsheim durch Oberamtsarzt Dr. Mülberger 1886,
1 bräunlichweißes Exemplar unter der Bezeichnung „var. *cinereofusca*" von der „Planie" in Stuttgart gekauft von Jäger Schönleber 1888.

5. Galliformes, Hühnervögel.

Verschiedene Arten unserer Wildhühner bieten albinotische Degenerationen, z. B.:

A. *Coturnix coturnix* L., Wachtel. Wir besitzen
1 Vollalbino von Heiligkreuztal durch Revierverweser Spohn 1864.

B. *Perdix perdix* L., Rebhuhn.
1 weißgeflecktes Exemplar unter der Bezeichnung „var. *albomaculata*" von Blaufelden durch Posthalter Gundlach 1855,
1 mit weißem Bauch von Güglingen durch Th. Lindauer 1868.

C. *Lyrurus tetrix* L., Birkhuhn.
1 weißlich-graubrauner Birkhahn aus der Gemeinde Irmannsweiler und Tauchenweiler im Aalbuch durch Freiherrn v. Wöllwarth-Lauterburg 1873.

Weiße Pfauen (*Pavo cristatus* L.) und weiße Fasanen (*Phasianus colchicus* L.) sind in zoologischen Gärten und Fasanerien eine bekannte Erscheinung. Der Kupferfasan ist ja als Jagdwild auch in Württemberg eingeführt worden. Es wäre interessant, zu erfahren, ob auch von letzterem im Freien Albinos in Erscheinung getreten sind. In unserer allgemeinen Vogelsammlung befindet sich ein ganz weißer Vollalbino vom Kupferfasan aus einer Straßburger Privatvoliere.

6. Scolopacinae, Schnepfenvögel.

A. *Scolopax rusticola* L., Waldschnepfe.
   1 Vollalbino von Eltingen OA. Leonberg durch Revierförster Nestel 1859.

B. *Gallinago gallinago* L., Bekassine.
   1 Teilalbino, weißlich mit nur wenig dunkler gesprenkeltem Rücken und Flügel vom Federsee durch Landrichter Baron v. Müller 1867.

7. Anseriformes, Entenvögel.

Prof. Krauss berichtet in diesen Jahresheften (Jahrg. 1858. p. 53) von weißgelben Exemplaren der Stockente (*Anas boscas* L.), welche in der ersten Woche des Januars im genannten Jahre durch Jagdpächter Buck in Altheim, OA. Riedlingen, an der Donau erlegt wurden. Zwei davon, worunter sich der Enterich von prächtig goldgelber Farbe befand, wurden leider verspeist, ein Weibchen aber ist durch Revierförster Kuttroff in Heiligkreuztal unserer Sammlung überwiesen worden.

Im Laufe der Jahre haben sich jedoch Zweifel über die albinotische Natur dieser „Wildenten“ eingestellt, und es wurde angenommen, daß es sich hier um nichts anderes handelt, als um oft derartig gefärbte gewöhnliche Hausenten, die sich eine etwas weitere Exkursion von ihrem Heimatort aus erlaubt haben. Auffallend und diese Annahme unterstützend ist nämlich die Erwähnung im Krauss'schen Bericht, daß fünf solcher Enten beisammen und nicht in Gesellschaft anderer angetroffen wurden.

Im übrigen sind jedoch richtige Albinos der Wildente nachgewiesen, und es soll durchaus nicht bestritten werden, daß solche auch noch bei anderen Arten vorkommen können[1].

Hiermit wäre die Liste der unserer einheimischen Vogelsammlung bis jetzt zugewiesenen und damit sicher nachgewiesenen

[1] Ninni, Emilio: Sopra un caso d'Albinismo della specie *Mareca penelope* Selby con breve cenni sulla distribuzione di esse anomalia negli uccelli del Veneto. Avicula Anno 4. p. 60–63. 1900.

albinotischen Vorkommnisse geschlossen. Wir haben hiernach etwa einige 30 Vogelarten, die in der besprochenen Beziehung mehr oder minder vollständig degenerieren. Es darf jedoch hieraus durchaus nicht der Schluß gezogen werden, daß damit die Zahl der albinierenden Arten erschöpft wäre, es ist vielmehr zweifelsohne anzunehmen, daß auch noch weit mehrere einheimische Vogelarten in albinotischen Individuen vorkommen oder schon vorgekommen sind. So schreibt z. B. HÄCKER[1], daß unter den 136 Vogelarten, welche in Württemberg als regelmäßig und häufig vorkommende Brutvögel und Wintergäste bezeichnet werden können, bis jetzt bei 75 Arten oder 55 % Weißfärbung (teils echter Albinismus mit roten Augen, teils Leucismus mit pigmentiertem Auge, teils Weißfärbung mit ganz schwach durchschimmernder Zeichnung) und bei 66 Arten, d. h. 41 %, Weißbuntheit (partieller Albinismus) bekannt geworden sei.

III. Reptilien.

Was die Kriechtiere anbelangt, so sind diese wenigstens innerhalb des Rahmens unserer einheimischen Fauna vom Albinismus im richtigen Sinne so gut wie ganz ausgeschlossen, im übrigen sind auch nur, wie anfänglich kurz bemerkt, ganz wenige Fälle bekannt geworden[2]. Unsere einzige Schildkrötenart, die Sumpfschildkröte (*Emys orbicularis* L.), die streng genommen nicht eigentlich unserer württembergischen Fauna angehört, sondern wahrscheinlich nur in einige Gewässer Oberschwabens eingeschleppt wurde, ferner unsere 4 Eidechsenarten mit Einschluß der Blindschleiche, also *Lacerta agilis* LICHT., *muralis* LAUR., *vivipara* JACQ. und *Anguis fragilis* L.,

---

[1] Häcker, Valentin: Über die lebende Substanz. Vortrag, gehalten am 25. Februar 1908 an der Tierärztlichen Hochschule in Stuttgart, gedruckt in diesen Jahresheften 1908. S. 346 ff., siehe speziell S. 364. — Weitere Literatur über Vogelalbinos: Inglis, Chas. M.: Peculiar Form of Albinism in the common Heron *(Ardea cinerea)*. Journ. Bombay Nat. Hist. Soc. Vol. 15. p. 350. 1903. — Stucke, O.: Über Albinismus in der Vogelwelt. Zool. Garten. 35. Jahrg. Nr. 4. p. 118—121. — Parrot, C.: Albinismus bei Vögeln. 3. Jahresber. Ornith. Ver. München. p. 15—17. 1903. — Montlezun, A.: Quelques cas d'albinisme observés en 1903. Bull. Soc. Hist. nat. Toulouse. T. 37. p. 33—34. — Heyne, O.: Albinismus und Melanismus in der heimischen Vogelwelt. Natur u. Haus. Jahrg. 16. p. 22—24. 1907.

[2] Pirotta, Romualdo: Di alcuni casi di Albinismo nei Rettili. Estr. dagli Atti Soc. Ital. Sc. nat. Vol. 21. (4 p.) 1878. — Ilio, Bernardi: L'albinismo nei Rettili *(Natrix torquata)*. Boll. Naturale. Siena anno 24. p. 12—14. 1904.

endlich unsere 3 Spezies von Schlangen, nämlich die Ringelnatter (*Tropidonotus natrix* L.), die Glattnatter (*Coronella austriaca* L.) und die Kreuzotter (*Vipera berus* Merr.), sie alle neigen nicht zur albinotischen Degenerationserscheinung, dagegen vielmehr zum Gegenteil, zum Melanismus, was besonders durch die sog. Höllenotter (*Vipera berus* Merr. var. *prester* L.) bewiesen ist. Man könnte allenfalls die zeichnungslose, einfarbig hellgrüne Varietät der Zauneidechse vielleicht als eine Anfangsstufe zum Albinismus auffassen.

IV. Amphibien.

Die Lurche, und zwar sowohl die Anuren (Frösche und Kröten) wie die Urodelen (Salamander und Molche), neigen wieder wenigstens in bescheidenem Prozentsatz zum Albinismus, das beweisen die Beispiele, welche wir, allerdings weniger bei uns in Württemberg, dafür aber zuweilen bei verschiedenen ausländischen Arten sowohl in der freien Natur wie auch bei einigen in Aquarien und Terrarien gehaltenen Züchtungsarten vor Augen haben.

Ich erinnere hierbei an die in nicht allzu seltenen Fällen fast schneeweißen Exemplare des Axolotl (*Amblystoma tigrinum* Cope) resp. dessen Larvenform (*Siredon axolotl* Wagl. = *pisciformis* Shaw). Hier haben wir, obgleich die Iris in der Regel dunkel pigmentiert ist, die richtige albinistische Erscheinung vor uns, denn die Pupille erscheint rötlich, und das auffälligste Moment sind die wunderschön blutroten Kiemenbüschel, die bei normalen Larvenformen immer dunkel bis schwarz gefärbt sind. Bei dem Grottenolm (*Proteus anguineus* L.) aber ist dieser auch an den roten Kiemenbüscheln erkennbare Albinismus durch die Lebensweise in dem ewigen Dunkel der Höhlen eine habituelle und normale Erscheinung geworden, zu der noch andere durch diese Anpassung hervorgerufene Degenerationsmomente hinzugetreten sind, wie die Obliteration der Augen, was gerade bei Höhlenbewohnern ein charakteristisches Merkmal ist. Wir haben also hier den schon in unseren einleitenden Betrachtungen angeführten „normalen“ Albinismus vor uns. Daß auch unsere einheimischen Molche, dem Axolotl gleich, in Aquarien gehalten, hellgetönte bis weiße, also richtig albinotische Individuen aufweisen können, halte ich für durchaus möglich, wenn ich auch noch keinen bestimmten Fall namhaft machen kann. Aus der freien Natur jedoch sind mir, was unsere Fauna anbelangt, von Lurchalbinos nur zwei wirkliche Beispiele bekannt geworden, und zwar befindet

sich in unserer württembergischen Sammlung ein eigentümlich blasses Exemplar vom Feuersalamander (*Salamandra maculosa* LAUR.)[1] von Maulbronn († Medizinalrat Dr. ZELLER). Die Grundfarbe, von den hellen Flecken in weitem Umfang überboten, war violett, statt schwarz, die sonst orangegelben Flecken schon im Leben weißlichgelb und verwaschen. Zu bemerken ist jedoch bei dieser Gelegenheit, daß man sich durch die in Alkohol oder Formol konservierten Stücke dieser Art ja nicht täuschen lassen darf, da das tiefe Goldgelb dieser schönen Salamander durch diese Flüssigkeiten in kurzer Zeit stark verblaßt.

Weiterhin besitzt unsere einheimische Sammlung einen bleichfarbigen Albino unseres gemeinen Wassermolches (*Triton vulgaris* L.) vom Burgholzhof bei Cannstatt (Lehrer THUDIUM), jedenfalls ein sehr seltenes und vereinzeltes Vorkommnis.

Daß der Albinismus, ebenso wie der Melanismus und die Neotenie bei Fröschen mittels verschiedenartiger Nahrungszufuhr künstlich herbeiführbar sind, hat TORNIER[2] im Wege des Experimentes nachgewiesen. Seine Versuche ergaben, daß bei einer abnorm minderwertigen Ernährung die Chromatophoren in der Entwicklung stark gehemmt werden und infolgedessen sich nicht voll ausfärben, während eine überreiche Ernährung ein Wachsen der Chromatophoren gegen schwarz hin zur Folge hat und sie zu starker Vermehrung treibt. Wenn also Froschlarven mit einem Nahrungsminimum aufgezogen werden, das gerade noch hinreicht, sie zu Vollfröschen umzuwandeln, so bleiben sowohl die Larven wie die entwickelten Frösche albinotisch. Derartige Experimente mit *Pelobates*-Larven ergaben Individuen mit glasiger, blaß zitronengelber Oberhaut, die sich zu richtiger Zeit in haut-albinotische Volltiere umwandelten.

Diese Erfahrungen lassen den Schluß zu, daß auch die in der freien Natur dann und wann gefundenen unvollständig gefärbten Frösche oder Molche ebenfalls Folgeerscheinungen unzulänglicher Nahrungsverhältnisse sein dürften, um so mehr, als sich bei den

[1] Schultze, Oskar: Über partiell albinotische und mikrophthalmische Larven von *Salamandra maculosa*. Zeitschr. f. wiss. Zoologie. Bd. 82. p. 472—493. 1 Taf. 1905.

[2] Tornier, Gustav: Experimentelles über Erythrose und Albinismus der Kriechtierhaut. Sitz.-Ber. Ges. nat. Freunde Berlin. 1907. p. 81—91. — Ders.: Nachweis über das Entstehen von Albinismus, Melanismus und Neotenie bei Fröschen, ein neuer Beitrag zur Biotechnik. Zoolog. Anz. Bd. 32. p. 284—288.

vom genannten Autor und anderen Forschern[1] ausgeführten Experimenten noch gezeigt hat, daß bei allmählich gesteigerter Nahrungszufuhr die Tiere teils erythrotisch (orangegelb bis zinnoberrot), teils mehr und mehr grau und schließlich schwärzlich wurden. Dabei ging der Färbungsübergang in der Regel in verhältnismäßig kurzer Zeit vor sich.

V. Fische[2].

Die Fische, und zwar unsere Süßwasserfische im besonderen, die in weitem Umfang auch der Züchtung und besonderen Pflege unterworfen sind, zeigen wiederum nicht allzu selten Fälle von wirklichem Albinismus. Es geht ihnen gewissermaßen wie unserem Pflegewild unter den Säugetieren und Vögeln.

Zunächst bilden diejenigen Arten, bei welchen erythrotische Exemplare oder „Goldvarietäten" herangezüchtet wurden, wie namentlich die Karausche (*Carassius vulgaris-auratus* L.), dann auch der Karpfen, die Orfe u. a. m., in der Regel auch „Silbervarietäten" in der Art, daß die mennigrote Farbe durch größere oder kleinere weiße Flecken unterbrochen ist, oder daß schließlich der ganze Fisch silberweiß erscheint. Ich glaube, daß wir diese Individuen immerhin zum mindesten als partielle Albinos in Anspruch nehmen dürfen. Aber auch andere Arten unserer einheimischen Fische haben uns mehr oder minder vollständige Albinos vorgewiesen. So befindet sich beispielsweise in unserer vaterländischen Sammlung von

A. *Abramis vimba* Cuv., Blaunase,
1 auffallend helles Exemplar aus der Donau bei Ulm, erhalten durch Prof. Veesenmeyer 1859;

B. *Barbus barbus* L. (*B. fluviatilis* L.), Flußbarbe,
1 sehr helles Exemplar vom Bärensee im Wildpark bei Stuttgart durch das Hofjagdamt 1900;

C. *Esox lucius* L., Hecht,
1 fast ganz weißes Individuum aus dem Aalkistensee bei Maulbronn durch Fischereibesitzer Klenk in Ölbronn 1895.

---

[1] Lataste, F.: Sur un cas d'Albinisme chez les Têtards de Batraciens anoures; in: Bull. Soc. Zool. France. Vol. 3. p. 46—53. 1879. — Pavesi, P.: Sull' albinismo nei Batraci. Estr. dai Rendiconti R. Istit. Lomb. 2. Ser. Vol. 12. Fasc. 13. 7 p. 1879. — Camerano, Lor.: Di alcuni girini albini e delle cause dell' albinismo; in: Boll. Musei Zool. Anat. comp. Torino T. 4. No. 64. (4 p.)

[2] Dean, Bashford: Albinism, partial Albinism and Polychromism in Hag-Fishes. Amer. Natural. Vol. 37. p. 295—298. 3 Fig. 1903.

Es sei hier übrigens noch darauf hingewiesen, daß fast alle unsere Fische, namentlich solche mit gelblichen, rötlichen und bläulichen Farben, in den Naturaliensammlungen durch die Konservierung in Alkohol oder Formol ihre Färbung meist in hohem Grade einbüßen und stark verbleichen. Nur die Forellenarten, wie die Salmoniden überhaupt, zeigen sich in dieser Beziehung recht widerstandsfähig und behalten lange ihre Farbe und Zeichnung. Man muß also hinsichtlich der Beurteilung des Albinismus bei den Fischen diesen Faktor stets in Betracht ziehen.

VI. Gliedertiere.

Betreffs des großen Heeres der Insekten ist, wie auch schon gelegentlich der allgemeinen Betrachtungen erwähnt wurde, zu bemerken, daß der Albinismus, sofern vor allen Dingen die ausgebildeten Imagines in Betracht kommen, in der Hauptsache eine bescheidene und im besonderen nur bei Schmetterlingen eine etwas namhaftere Rolle spielt. Es handelt sich aber auch bei diesen nur selten um Vollalbinos, dagegen relativ häufiger um Teilalbinos, und zwar sowohl um scheckige als auch um im ganzen nicht vollständig ausgefärbte Individuen. Hinsichtlich unserer Fauna wurde nun dieser Albinismus, soweit mir bekannt wurde, ebenfalls nur bei Schmetterlingen beobachtet. Ob er in seiner wahren Natur tatsächlich auch bei Käfern, Hautflüglern, vielleicht auch bei Geradflüglern, Fliegen und Wanzen vorkommt, will ich daher vorderhand dahingestellt sein lassen. Was die Schmetterlinge anbelangt, so muß man in der Beurteilung dieser Fälle aber auch immer sehr vorsichtig sein, da bekanntlich überwinterte Falter mit gelben und rötlichen Farben, ebenso wie solche in Sammlungen längere Zeit dem Licht ausgesetzte Exemplare gewöhnlich auffallend abgeblaßt sind. Ferner ist darauf hinzuweisen, daß man es z. B. betreffs der Weißfleckigkeit mancher Schmetterlinge, besonders verschiedener *Erebia*-Arten oftmals mit bloßen sog. „Regenflecken“ zu tun hat, also mit den Färbungen durch Nässeeinwirkung [1]. Dies geht daraus hervor, daß die weißen Flecken beiderseits immer ganz symmetrisch liegen, demnach durch das Zusammenklappen der nassen Flügel erzeugt wurden. In bezug auf die hellfarbigen, manchmal ganz blassen, im Dunkeln lebenden Larven verschiedener

---

[1] Fischer, E.: Die Beseitigung der „Wasserflecken“ aufgeweichter Schmetterlinge. Referat von O. Schultz. Soc. Entom. 16. Jahrg. No. 12. 1901.

Insekten darf ich auf unsere in der Einleitung gegebenen Betrachtungen zurückverweisen.

Was nun die Ursachen des Albinismus bei den Schmetterlingen betrifft, so sind dieselben jedenfalls weit weniger in innerorganisch-ontogenetischen Hemmungsvorgängen zu erblicken, wie bei den Wirbeltieren, dagegen gründen sie sich offenbar weit mehr auf äußere, z. T. ganz akzidentelle Einflüsse. So hat beispielsweise Skala[1] 5 Vollalbinos von 4 Tagfalterarten, nämlich *Epinephele jurtina* L. und *lycaon* Rott., *Lycaena argyrognomon* Bgstr. und *Colias chrysotheme* Esp. an dürren, oft kolossaler Hitze ausgesetzten Hängen und einen partiellen Albino von *Brenthis dia* L. an einem im Sommer glühend heißen Kalkfelsen in der Umgebung von Nikolsburg in Mähren gefangen.

Hiernach entstehen, was auch Schulze[2] bestätigt, die meisten Albinos durch abnorme Temperatureinwirkungen, und zwar sowohl nach der Wärme wie nach der Kälte hin. Manche sog. Kältevarietäten beweisen dies. Ferner erklärt der genannte Autor, daß auch anderweitige äußere Einflüsse, wie einseitiger Druck und Eintrocknung weiße Flecke erzeugen können, indem sie schon beim Puppenstadium die völlige Ausbildung des Pigments behindern können. Auch der Inzucht werden bezügliche Einwirkungen zugeschrieben. Wenn endlich das bei Tagfaltern mitunter sehr kurzdauernde Puppenstadium in eine Hitzeperiode fällt, so entstehen nach Schulze mitunter Vollalbinos, vorausgesetzt, daß die Puppen diese Zeit über aushalten. Die wirklich ausschlüpfenden Schmetterlinge sollen dann immer recht hinfällige Geschöpfe sein.

Prochnow[3] äußert sich in ähnlicher Weise über die Ursachen des Albinismus bei unseren Schmetterlingen und Federley[4] weist noch besonders darauf hin, daß neben mangelhafter oder vollständig unterdrückter Pigmentstoffentwicklung auch Reduktion der Flügelschuppen und Störungen in der Entwicklung derselben albinotische Erscheinungen hervorrufen können.

---

[1] Skala, H.: Kann Albinismus bei Lepidopteren nicht durch Einwirkung trockener Hitze entstehen? Berlin. entom. Zeitschr. Bd. 53. p. 248—249. 1909. — Derselbe: Bemerkungen über Albinismus. Intern. entom. Zeitschr. Guben. Jahrg. 3. p. 282—283. 1909.

[2] Schulze, P.: Albinos und Albinismus. Ebendaselbst. p. 146. 1909.

[3] Prochnow, Oskar: Wesen und Ursachen des Albinismus bei den Lepidopteren. Entom. Zeitschr. Stuttgart. Jahrg. 23. p. 45—46. 1909.

[4] Federley, Harry: Über den Albinismus bei den Lepidopteren. Acta Soc. Fauna Flora fennica. T. 31. No. 4. 27 p. 1 Fig.

Von anderen Forschern[1] sind noch weitere Ursachen vermutet und genannt worden, unter anderen auch die Elektrizität nach Gewittern oder schwer verdauliche Nahrung für die Raupen. Endlich wurde der Albinismus auch als Anpassungserscheinung an die Umgebung (unbedeckter weißer Kalkboden) erklärt. Daß die letztere Anschauung eine irrtümliche ist, konnte schon genügsam erörtert werden, denn es würde sich auch hier nur um eine Schutzanpassung handeln können, die mit dem begriffswirklichen Albinismus durchaus nichts zu tun hat.

Unsere Sammlung verfügt über nachfolgendes bezügliches Material, aus welchem hervorgeht, daß Tagschmetterlinge mehr zum Albinismus hinneigen als Nachtschmetterlinge:

Argynnis lathonia L., kleiner Perlmutterfalter.

1 männliches Exemplar von Stuttgart durch Kaufmann A. Bubeck 1894; ein interessanter Teilalbino, bei welchem das schöne Gelbbräunlichrot auf dem linken Vorderflügel ganz verschwunden ist, auf dem rechten Hinterflügel zu drei Vierteln, so daß der Grundton hier bräunlichweiß wurde. Auch der Seitenrand des rechten Vorderflügels ist diesem Farbenmangel anheimgefallen. Die dunkeln Flecken sind auf den normal gefärbten Teilen der Flügel schwarzbraun, auf den weißlichen Teilen nur blaßbraun.

Anschließend erwähne ich noch ein männliches Exemplar von *Argynnis aglaia* L., dem mittleren Perlmutterfalter, aus dem Bregenzer Wald.

Es möge gestattet sein, diesen Schmetterling, der als Art ja auch unserer einheimischen Fauna angehört, in unserem Falle angesichts der nahen lokalen Nachbarschaft hier bei unseren Württembergern mit anzuführen. Der Grundton der Flügel ist weißlichgrau, anstatt rot. Spender: Fabrikant Esselbach 1913.

Melitaea aurinia Rott., Skabiosen-Scheckenfalter.

1 Männchen, weißgrau, anstatt rot, aus dem Böblinger Wald durch Kaufmann A. Bubeck 1893.

[1] Schultz, Oskar: Über den Albinismus bei Lepidopteren. Ill. Zeitschr. f. Entom. 2. Bd. No. 45. p. 705—707. 1897. — Derselbe: Über einige durch Albinismus beeinflußte Schmetterlingsformen. Entom. Zeitschr. Guben. Jahrg. 19. p. 150 u. 153—154. 1905. — Kathariner, L.: Versuche über die Ursachen des „partiellen Albinismus“ bei Schmetterlingen. Ill. Zeitschr. f. Entom. 5. Bd. No. 21. p. 321—323. 1900. — Solowiow, Paul: Zur Pigmentbildung bei den Schmetterlingen. Zeitschr. f. wiss. Insektenbiol. Bd. 2. p. 328—329. 1906. — Gillmer, M.: Ein albinotisches Exemplar von *Vanessa urticae* L. Entom. Wochenbl. Jahrg. 24. p. 6—7. 1907. — Richter, Otto: Totaler Albinismus bei *Geometra papilionaria* L. Intern. entom. Zeitschr. Guben. Jahrg. 5. p. 335—336. 1912.

Hipocrita jacobaea L., Blutströpfen.

1 Männchen, lichtgrau, anstatt rot, vom Karlshof bei Hohenheim durch Kaufmann A. Bubeck 1896.

Nemeobius lucina L., brauner Würfelfalter.

1 Männchen mit blassem linken Hinterflügel und mit etwas verwaschener Zeichnung, von der Schwäb. Alb durch Dr. Binder 1896.

Epinephele jurtina L., großes Ochsenauge[1].

Von diesem Schmetterling liegen eine ganze Anzahl von interessanten Teilalbinos vor, und zwar:

1 Männchen von Warthausen bei Biberach a. R. mit weißlichen Flügeln durch Dr. Steudel 1874. Die Vorderflügel sind vom schwärzlich-graubraunen Grundton noch schmal umrandet, die Hinterflügel nur gegen den Körper hin noch bräunlich. Die Augen auf den Oberflügeln fehlen gänzlich.

1 Männchen, linksseitig teilweise albinotisch, indem die äußere Hälfte beider linker Flügel blaß weißgrau ist. Das Auge ist auch auf dem blassen Oberflügel vorhanden. Von Vaihingen a. F. durch A. Bubeck 1895. Ferner

1 Männchen mit hellen, nur dunkel umrahmten Hinterflügeln, im übrigen normal gefärbt. Von Neuffen durch Kaufmann Losch 1874. Weiterhin

1 Männchen, rechtsseitig albinotisch, beide Flügel im Zentrum entfärbt, wobei auch das Auge auf dem Vorderflügel fast verschwunden ist. Von Vaihingen a. F. durch A. Bubeck 1895. Endlich

1 Männchen mit einem weißlichen rechten Hinterflügel von Tübingen durch Dr. Steudel 1874.

Es dürfte auffallen, daß es sich bei allen diesen Fällen ausschließlich um Männchen handelt.

Um zu zeigen, wie ausgiebig gerade dieser Falter dem Albinismus huldigt, seien noch 4 Exemplare, drei Männchen und ein Weibchen aus Steiermark angeführt. Beim ersten Männchen ist der rechte Hinterflügel teilweise hell, beim zweiten sind es beide Hinterflügel, beim dritten sind alle vier Flügel und beim Weibchen das rechte Flügelpaar teilweise stark weißlich.

Apatura iris L., großer Blauschillerfalter.

1 Männchen von Kirchheim u. T. mit stark aufgehelltem rechten Vorderflügel, erhalten durch Staatsanwalt Mühling 1910.

1 auffallend kleines Männchen derselben Art von Stuttgart mit bedeutend aufgehelltem linken Flügelpaar durch Dr. Steudel 1874.

Bei beiden Exemplaren ist der violettblaue Schiller auf den albinistischen Stellen verschwunden.

---

[1] Meuth, F. H.: Ein Sandauge (*Epinephele jurtina* Hbn.) mit einem auffallend gefärbten Flügel. Entom. Zeitschr. Stuttgart. Jahrg. 21. p. 228. — Gadeau de Kerville, Henri: Note sur l'Albinisme imparfait unilatéral chez les Lépidoptères. Ann. Soc. Entom. France. (6.) T. 5. 4 Trim. p. 431—434.

Gastropacha quercus L., Eichenspinner.

1 außerordentlich blaßgelb-graubraunes Exemplar von Stuttgart durch Prof. Dr. Vosseler 1896.

Arctia caja L., großer Bär.

1 Weibchen von Münster a. N. durch Fabrikarbeiter Eitel 1915 und
1 Weibchen von Stuttgart durch Dr. Binder 1912.

Bei beiden Exemplaren dieses schönen und buntfarbigen Nachtfalters, dessen Vorderflügel normalerweise dunkelbraun gefleckt und hell gebändert, die Hinterflügel tief scharlachrot und mit dunkeln Flecken geziert sind, zeigen in unserem Falle die Vorder- oder Oberflügel gelblichweiße Farbe und nur Reste unzusammenhängender dunkler Zeichnung, während die Hinter- oder Unterflügel blaßrotbraun sind und die Flecken nur noch in schwacher Andeutung tragen. Die in alten Sammlungen durch Lichteinwirkung verbleichten Stücke dieses sehr lichtempfindlichen Schmetterlings dürfen in dieser Beziehung ja nicht mißdeutet werden.

Von **Spinnen** und **Tausendfüßern** weiß ich zunächst keine Beispiele für unseren Fall anzuführen, was aber nicht als Beweis dafür genommen werden darf, daß diese Tiere nicht auch dann und wann zum eigentlichen Albinismus degenerieren könnten, und was die **Krebse** anbelangt, so stehen in unserer vaterländischen Sammlung einige sehr auffallend helle Flußkrebse; es dürfte diese helle Farbe des Hautskelettes jedoch auf die wohl kurz vor ihrer Erbeutung erfolgte frische Häutung (Butterkrebse) und auf die Konservierungsflüssigkeit (Alkohol) zurückzuführen sein.

Über die in Höhlen lebenden Insekten, Spinnen, Myriopoden und Crustaceen gilt bezüglich des Albinismus der gleiche Standpunkt, wie für alle in der Finsternis lebenden Tiere, worüber schon oben das Nötige erörtert wurde.

VII. Weichtiere.

Hinsichtlich der Mollusken äußert sich der Albinismus, wie wir sehen werden, in mancher Beziehung analog, vielfach jedoch wesentlich anders, als bei den Wirbeltieren und Insekten. Wie bei den ersteren kommen auch hier, wie schon in der Einleitung erwähnt, im allgemeinen weit weniger die Wasserbewohner, dagegen besonders eine ziemlich erhebliche Anzahl unserer Landschneckenarten in Betracht, bei welchen manchenfalls sowohl das Tier den normalen Verhältnissen gegenüber in verschiedenem

Grade heller erscheint, wie vor allen Dingen bei den Nacktschnecken, als auch namentlich bei den beschalten Arten das Gehäuse sich durch öfters recht auffallend helle bis weiße Tönung, zugleich aber noch durch mehr oder minder große Hinfälligkeit des Periostrakums, der Schalenoberhaut, kennzeichnet.

Dabei ist jedoch zu bemerken, daß es sich nur um Gehäuse handeln kann, die von lebenden Tieren entnommen sind, ja nicht um solche, die nach Absterben des Tieres längere Zeit an der Luft und Sonne verbleicht sind.

Man trifft nun aber bei verschiedenen Arten unserer Landschnecken, so insbesondere bei unserer großen Weinbergschnecke (*Helix pomatia* L.) auf die Erscheinung, daß unter besonderen Lebensverhältnissen die normalerweise mehr oder weniger dunkel gefärbte und mit Bändern gezeichnete Schalenoberhaut teilweise oder ganz abblättert, wodurch dann das mehr oder weniger abgerieben erscheinende Gehäuse scheckig oder durchweg weißlich wird, und zwar eben gerade beim lebenden Tiere. Dies ist bei der genannten Schnecke, wie bei anderen größeren Arten, besonders dann der Fall, wenn sie sich in lichten Laubwäldern aufhält, wo Niederschläge durch Nacht- und Frühnebel mit warmem Sonnenschein abwechseln. Es entsteht dadurch jene bedingte Lokalvarietät, die wir als varietas „*detrita*“ Kg. v. Warth. kennen (cfr. meine Abhandlungen in diesen Jahresheften 1900, 1901 und 1902) und welche durchaus nicht als albinotische Degeneration aufgefaßt werden darf. Noch richtiger und prägnanter wäre die Bezeichnung „subvarietas“ *detrita*, weil diese durch die obige Ursache bewirkte Erscheinung auch unter den sonstigen recht zahlreichen geographischen Lokalvarietäten dieser und anderer Arten stets wiederkehrt, sobald analoge Einflüsse obwalten.

Bei unserer *Helix pomatia* L. ist diese bedingte Lokalunterspielart der Normalform gegenüber in den meisten Fällen durch eine ziemlich dickwandige und kräftige Schale ausgezeichnet, besonders wenn es sich gar noch um mehrjährige Individuen handelt, die dann den normalen Exemplaren gegenüber auffallend groß werden. Je kleiner und zarter nun aber eine Schneckenart ist, um so schwieriger wird der Unterschied zwischen ihrer *detrita*-Form und ihren wirklichen Albinos in bezug auf die Schale allein zu erkennen sein, insofern als sich eben diese degenerative Erscheinung oft gar nicht oder nur teilweise auch am Tiere nachweisen läßt. Dieses Moment ist denn auch schon längst von unserem allbekannten

Schneckenforscher GEYER[1] erkannt worden, der sich in seinem unten angeführten Buche auf S. 20 darüber folgendermaßen äußert: „Neben der normalen Färbung erscheint bei Wasser- und Landschnecken nicht selten ein Hellerwerden, das in ununterbrochener Steigerung bis zur völligen Farblosigkeit fortschreiten kann und dann Albinismus genannt wird, obwohl es mit dieser krankhaften Erscheinung nichts als den äußeren Eindruck gemein hat. Er berührt das Augenpigment nicht[2] und erstreckt sich bei nackten Schnecken auf die Haut, bei beschalten meist auf die Schale, welche gerne durch Verwitterung sich trübt und dann weißlich erscheint[3]. An Größe und Festigkeit büßt sie nicht ein."

Dieser letzte Satz läßt mich nun besonders stark vermuten, daß der genannte Autor die von mir für verschiedene Landschneckenarten als varietas oder subvarietas *detrita* aufgeführte Lokalspielart tatsächlich hierin einbegreift. Noch mehr aber läßt sich dies aus den weiteren hier folgenden GEYER'schen Bemerkungen schließen: „Während manche Arten sich gegen diesen sog. Albinismus sehr widerstandsfähig erweisen, fallen ihm andere leicht zum Opfer. Am häufigsten findet er sich bei Bodenschnecken, selten oder gar nicht bei exponierten Heide- und Felsenbewohnern. Zumeist entsteht er in lichtarmer Umgebung, im Buchenhochwald, an ost- und nordwärts gelegenen Abhängen und in Schluchten, kommt aber auch bei Mulmschnecken des Jura vor, die sich unter Pflanzen und im Humus verborgen halten, um die Wärme zu genießen, und doch dem sengenden Strahle zu entgehen. Da diese albinen Schnecken in keinerlei Weise den Eindruck des Krankseins machen und bei ihrem zahlreichen Vorkommen sich gewiß auch fortpflanzen, haben wir es hier mit dem Versuch einer Farbanpassung[4] zu tun.

[1] Geyer, D.: Die Weichtiere Deutschlands. Naturwissensch. Wegweiser. Ser. A. Bd. 6. Stuttgart, Strecker & Schröder.

[2] cfr. Locard, Arnould: Sur quelques cas d'Albinisme et Mélanisme chez les mollusques terrestres et d'eau douce de la faune française. Lyon 1883.

[3] cfr. var. *detrita* KG. v. WARTH. bei *Helix pomatia* L., *nemoralis* L. u. a. (Buchner, O.: Nachträge zur Revision der Varietäten von *Hel. pomatia* L. Diese Jahresh. 1900. p. 227.)

[4] Dieser Auffassung vermag ich jedoch nicht recht beizustimmen, insofern als derartige, wenn auch meist sehr kleine, aber gerade hellfarbige Schneckchen an solchen Orten doch eigentlich mehr auffallen müssen, als wenn sie dunkel gefärbt wären. Ich halte diese Hellschaligkeit für nichts anderes als die charakteristische Färbungsarmut aller der im Reiche des Schattens und der Dunkelheit lebenden Tiere.

wie er von Vallonien, Hyalinen und anderen verborgen lebenden Arten vollkommen durchgeführt ist.“

Diesbezügliche Beachtung verdient insbesondere auch noch *Helix (Eulota) fruticum* Müll., eine sehr feuchtigkeitsliebende und daher meist nur während längerer, jedoch nicht zu starker Regenniederschläge lebhaft im Buschwerk umherkriechende Schnecke. Die Tiere sind durch einen mit schwarzen Flecken gezeichneten Mantel kenntlich, welcher durch die Schale deutlich hindurchscheint und dieser ein geflecktes Aussehen gibt. Die Gehäuse selbst sind nicht gefleckt und in annähernd gleichem Verhältnis, teils weißlichgrau, gelblichweiß bis fast ganz weiß, teils hellrötlich fleischfarben bis rötlich braun gefärbt (var. *rufula*, *rubella*, *fuscosa* Moq. Tand.), zwischendurch auch noch auf allen diesen Grundfarben mit einem mehr oder minder deutlich hervortretenden, ziemlich in der Mitte der Umgänge verlaufenden Längsbande versehen (var. *fasciata* Moq. Tand.). Die Tiere mit weißlichen Schalen sind hinsichtlich ihrer Grundfärbung auch stets heller als diejenigen mit rötlichen oder bräunlichen Schalen und die Schalen selbst sind in den beiden letzteren Fällen fast immer dünnwandiger und durchscheinender als im ersteren Falle. Ferner sind die hellschaligen und dunkelschaligen Tiere bezüglich ihres Aufenthaltsortes stets lokalisiert und auch die Bändervarietät scheint wenigstens zuweilen an bestimmte Fundplätze gebunden zu sein.

Es frägt sich nun, ob man die weißliche oder rötliche Form als die normale ansehen soll oder ob die erstere vielleicht als albin im oben dargelegten Sinne gelten könnte. Ich für meine Person halte die helle Form für die normale, also keinesfalls für eine albine, und glaube, daß die rötlichen und bräunlichen Lokalspielarten als Produkte bestimmter Orts- und Nahrungsverhältnisse aufzufassen sein dürften, analog, wie dies bei *Helix hortensis* Müll. der Fall ist, von welcher in dieser Beziehung später noch eingehender die Rede sein soll. Genauere Angaben über die Ursache dieser Färbungsverschiedenheit bei *H. fruticum* Müll. habe ich nirgends gefunden[1].

[1] Herr Geyer teilte mir jedoch persönlich mit, daß auf kalkigem Boden und in lichterem Gelände die weißliche und festschaligere Form vorherrschend sei, während die dünnschaligere hellrötliche Form sich meist im schattenspendenden Gebüsch der Flußufer findet, die dunkler rote bis bräunliche endlich als Waldbewohnerin in Betracht kommt. Auch er sieht hierin eine gewisse Parallele zu den Verhältnissen bei *Helix (Tachea) hortensis* Müll.

Hieraus und aus den weiter oben von Geyer erwähnten Tatsachen geht deutlich hervor, daß wir es in allen diesen Fällen zu allermeist nur mit einem scheinbaren, einem „Pseudo-Albinismus“ zu tun haben, und zwar mit einer Form, die sich bis zu einem gewissen Grade mit dem sog. „normalen“ Albinismus der Höhlenbewohner und Parasiten deckt oder als eine Vorstufe zu diesem gelten kann, und daß der wahre und individuell pathologische Albinismus demnach bei unseren Landmollusken eine wohl ziemlich seltene Erscheinung, die Hellschaligkeit an und für sich daher ein unter allen Umständen mit großer Vorsicht zu beurteilender Faktor ist.

Es tritt nun aber demgemäß die Frage hervor: gibt es tatsächlich richtige Albinos unter unseren Weichtieren oder nicht? Ich glaube jedoch, daß wir diese Frage immerhin bejahen können. Bei unseren größeren beschalten Landschnecken, also zum mindesten bei *Helix pomatia* L. und ihren näher verwandten südlichen und südöstlichen paläarktischen Arten, so beispielsweise *Helix secernenda* Rossm., *ligata* Müll., *solida* Ziegl., *cincta* Müll., von welch letzterer die Albinos mit meist ganz weißer Schale als „varietas“ *Pollinii* (da Campo) beschrieben wurden, ferner *Helix aspersa* Müll., dann die meisten übrigen pentatänischen Arten, so auch diejenigen der Gruppe *Tachea* Leach (*Cepaea* Held), endlich einige größere *Campylaea*- und *Levantina*-Spezies; bei allen diesen zeichnen sich die wirklichen Albinos durch zarte, im allgemeinen merklich dünnwandigere Gehäuse mit hellstrohgelbem bis fast ganz weißem Periostrakum aus, das zwar in der Regel auch sehr hinfällig ist, indem es in ebensolcher Weise zum Teil oder vollständig absplittert, wie bei der *detrita*-Form, und wie hier auch meist nur noch kleine Reste in der Nabelgrube und an der Windungsnaht des Gehäuses erkennen läßt.

Ein weiteres zuverlässiges Merkmal für die Beurteilung des echten Albinismus dieser Schnecken dürfte aber noch das vollständige Fehlen jeder Spur von Flecken- oder Bänderzeichnung auf der Schale sein, die an der *detrita*-Form auch bei gänzlich abgeblättertem Periostrakum immer noch deutlich genug hervortritt.

Für *Helix pomatia* L. wären hiernach sowohl die von Hazay (Molluskenfauna von Budapest. III) als var. *Hajnaldiana* und die von Gredler (Tirols Land- und Süßwasserkonchylien. 1856) als

var. *gratiosa*[1] beschriebenen Formen tatsächliche Albinos. Zwar finden wir bezüglich der letzteren einige vom Autor selbst in der angeführten Schrift niedergelegte Bemerkungen, die in uns vielleicht wiederum einigen Zweifel an der wirklich albinotischen Natur der Schnecke aufkommen lassen könnten; allein ich kann solchen doch nicht für berechtigt halten, sofern wir dortselbst lesen: „Gehäuse habituell von der Art nicht wesentlich verschieden, nur in der Regel mehr kreiselförmig, sehr dünnschalig und leicht, stets einfarbig ohne Binden, blaß honig- oder schwefelgelb, Mündung groß, ohne Lippenbildung, Mundsaum kaum ausgebogen, scharf, Nabel völlig verdeckt. Mag diese Form auch gegenüber den hier außerordentlich dunkel und buntgefärbten Varietäten von *Helix pomatia*, mit denen sie sich zusammenfindet, als völliger Gegensatz und unbeschadet der beträchtlichen Größe als zärtlich krankhaftes Gebilde, gewissermaßen als bleiches Stadtkind, betrachtet werden, als Albinismus kann sie nicht, aber auch nicht als Individualismus bei ihrer Häufigkeit gelten. Lokal, das scheint var. *gratiosa* zu sein, und ich erinnere mich nicht, sie anderswo — die Form stammt aus dem geräumigen Garten des Franziskanerklosters Alle grazie bei Arco in Südtirol — im In- oder Auslande gesehen zu haben."

Hierzu möchte ich bemerken, daß erstens die „blaßhonig- bis schwefelgelbe" Farbe des einfarbigen Gehäuses, verbunden mit seiner Dünnwandigkeit und Leichtigkeit und der Mangel einer richtigen Lippenbildung genügende Merkmale für die Beurteilung einer pathologischen Erscheinung im Sinne einer ganz richtigen und charakteristischen albinotischen Degeneration darbieten, deren Ursachen schon in den ersten Entwicklungsphasen des Tieres zu suchen sein dürften, ferner, daß die Mehrzahl solcher Individuen am gleichen Wohnort noch keinen vollen Gegenbeweis hinsichtlich des degenerativen Albinismus derselben abgibt. Wir treffen ähnliche Verhältnisse auch bei einigen anderen Arten in unserer einheimischen Fauna an. Zudem gibt der Autor, wie oben zu lesen, ja selbst zu, daß die Form als ein „zärtlich krankhaftes Gebilde" aufzufassen sei. Die gleiche Beurteilung darf auch betreffs der Hazay'schen var. *Hajnaldiana* Platz finden, die der Autor als „glänzend weiß bis hellmilchweiß, manchmal hellgelb" schildert, obgleich er auch

[1] Hierzu cfr. Gredler, Vinc.: Kritische Fragmente. V. Zum Albinismus der Mollusken; in: Nachr.-Bl. d. d. mal. Ges. 10. Jahrg. No. 2. p. 33—37 und Hesse, P.: Zum Albinismus der Mollusken. Ebend. No. 5. p. 70—71.

auf eine gewisse Lokalisation derselben hinweist, wenigstens für den Fundort bei Budapest (cfr. Clessin, S., Exkursionsmolluskenfauna von Österreich-Ungarn und der Schweiz). Unsere württembergischen *Helix pomatia*-Albinos wurden individuell vereinzelt gefunden, doch scheinen sie auf der Alb etwas häufiger vorzukommen, als in den übrigen Gebieten. Wünschenswert wäre es jedoch unter allen Umständen, daß in solchen Fällen immer in erster Linie das Tier einer genauen Untersuchung unterzogen würde, doch dies haben namentlich frühere Konchyliologen leider fast stets versäumt.

Dagegen sind die zahlreich vorkommenden scheinbaren Albinisten, also die Pseudoalbinos, namentlich unserer verschiedenen kleineren Landschneckenarten, bei denen die Tiere manchmal sogar einen dunkel gefärbten Mantel haben, im allgemeinen zweifellos an besonders beschaffene Lokalitäten gebunden, ebenso wie die melanistischen Formen, und können deshalb mit einem gewissen Recht als Lokalvarietäten in Anspruch genommen werden.

Nach Geyer ist, wie wir gesehen haben, der Lichtmangel und nicht der Kalkmangel, anderseits aber auch die Feuchtigkeit eine besonders hervorzuhebende Ursache. Daher die Häufigkeit hellschaliger Schnecken in niederschlagsreichen Jahren, wie beispielsweise 1878.

Aber auch schon ältere Malakologen haben den Grund dieses Färbungsmangels zu erklären gesucht. So schreibt Hartmann[1] darüber: „Ich kann nicht umhin, hier noch zu bemerken, daß die Entstehung der ‚Blendlinge' schwerlich allein in dem Mangel an Kalkstoff zu suchen sei, so ungemein begründet diese Meinung des Herrn v. Charpentier[2] nach seiner genaueren Fundortsangabe für viele Arten auch erscheint. Wie könnte dann *Helix (Tachea) hortensis* Müll. in mehreren kalkarmen Molassegegenden fast stets eine feste Schale haben und in dem kalkreichen Aargau schwach und halb transparent vorkommen?" So hat der genannte Autor auch *Chilotrema lapicida* L. häufig albin (sagen wir nunmehr pseudoalbin) an einer Kalksteinmauer gefunden und helle *Pupa doliolum* Brug. von Kalksteinen abgelesen und hiernach die Hauptursache auch schon in der Nässe, Kälte und dem Mangel des Sonnenlichtes

---

[1] Hartmann v. Hartmannsruthi: Erd- und Süßwassergastropoden der Schweiz. 1840—1844.

[2] Charpentier, J.: Catalogue des mollusques terr. et fluv. de la Suisse. Denkschr. d. Schweiz. Ges. Naturw. Neuchâtel 1837.

erblickt, weil eben alle oder wenigstens fast alle Individuen des betreffenden Wohnplatzes die auffallende Hellschaligkeit zeigen[1].

Wie wir indessen schon betreffs der Säugetiere und Vögel hervorheben konnten, daß solche Arten, die normalerweise ein helles bis weißes Haar- oder Federkleid haben, keineswegs als Albinos betrachtet werden dürfen, so gilt dieser Standpunkt auch für die Mollusken hinsichtlich ihrer Schalen. Ich darf ja nur auf die hauptsächlich in den sonnendurchglühten Landstrichen Algiers, Marokkos, Ägyptens und Palästinas lebenden Arten der Gattung *Leucochroa* Beck hinweisen, die sämtlich eine für Landschnecken überaus feste und dickwandige, aber gänzlich weiße Schale besitzen, die den Tieren einen ausgezeichneten Schutz gegen die heiße Sonne bietet. Weitere Beispiele hierfür sehen wir in den über die Gebirgsgebiete Dalmatiens und Griechenlands verbreiteten *Clausilia*-Arten mit ihren vielfach hellblaugrauen bis weißgrauen Gehäusen.

Aber auch unsere Heide- und Felsenschnecken, wie *Helix (Xerophila, Helicella) ericetorum* Müll., *obvia* Hartm., *candidula* Studer u. a. m. oder unser *Buliminus detritus* Müll. mit ihren meist kräftigen und hellen, nur allerdings vielfach dunkelgebänderten oder quergestreiften Gehäusen, haben mit ganz wenigen Ausnahmen nichts mit irgend einer Stufe des Albinismus zu tun und sind, wie wir auch im Geyer'schen Buche lesen, selbst dem Pseudoalbinismus

[1] Des Interesses halber führe ich hier die merkwürdigen Erscheinungen bei der so überaus weit verbreiteten und auch an einige deutsche Orte verschleppten *Helix aspersa* Müll. noch etwas genauer an. — Diese schöne und allgemein bekannte Schnecke, die schon angesichts ihrer Häufigkeit hauptsächlich in Frankreich und Italien ebenfalls als eine beliebte Delikatesse und geschätzte Fastenspeise gilt, ist in Zeichnung und Färbung in ganz ähnlicher Weise variabel, wie unsere *Helix (Arianta) arbustorum* L., indem sie wie diese neben den satt braunen bis braungelben, gewöhnlich mit dunklen, meist unterbrochenen Bändern und unregelmäßigen Springseln gezeichneten Normalformen auch solche mit hellstrohgelber Grundfarbe einschließt (var. *flavescens* Moq. Td.), dann aber noch außerdem, wie die meisten anderen Arten der *Helicogena*-Gruppe, sowohl die *detrita*-Spielart, als auch richtige Albinos aufweist mit hellstrohgelbem, jeder Zeichnung und Bänderung entbehrendem Periostrakum, das, wie bei der *detrita*-Form, ebenfalls fast immer stark absplittert. Die *detrita*-Form, meist festschalig und kräftig, findet sich vorzugsweise an einigen Plätzen in Algier, also in mehr regenarmen Gegenden, wo die hochstehende Sonne zweifelsohne sehr heiß herniederscheint, während die echten Albinos, zart und dünnschalig, in den nördlichsten und nebelfeuchten Gebieten des großen Verbreitungsbezirkes der Schnecke öfters lokalisiert zu finden sind, so besonders in England (Folkestone und Bristol). Hierdurch wäre ebenfalls bewiesen, daß Nässe, Kälte und Mangel des Sonnenlichtes die Ursachen für diese Degenerationserscheinung bilden können.

selten oder gar nicht unterworfen. Eine derartige, sehr seltene Ausnahme zeigt ein später anzuführendes, jedenfalls sehr vereinzeltes württembergisches Vorkommnis bei *Helix ericetorum* Müll., einer unserer häufigsten Heideschnecken.

Die von der Umgebung im allgemeinen sehr stark beeinflußten Süßwasserschnecken albinieren im ganzen und auch hinsichtlich des Gehäuses weit seltener als die Landschnecken, dann aber auch meist nur im Sinne des Pseudoalbinismus oder Albinoidismus. Ich erinnere dabei in erster Linie an die in den größeren Seen lebenden Lokalspielarten unserer Limnaeen, die im Gegensatz zu den Teich-, Fluß- und Wassergrabenbewohnern fast immer sehr helle, zuweilen fast weiße Gehäuse besitzen, die in der Regel auch stets dickwandiger sind zum Schutz gegen zeitweilig stärkere Wellenbewegung des Wassers. Ähnliche Verhältnisse treffen wir auch bei den Seeformen der *Planorbis-* und *Valvata-*Arten.

Daß wir auch bei unseren Mollusken die höhlenbewohnenden Arten, somit vor allen Dingen die Zospeen und Caecilianellen, insbesondere aber die erst von Geyer an ihren richtigen Wohnorten, nämlich den unterirdischen Quellen und Bachläufen aufgespürten Lartetien oder Vitrellen ebenfalls nur als „normale“, resp. als Pseudoalbinisten ansehen, versteht sich von selbst.

Dagegen muß noch auf eine andere Erscheinung betreffs der Gehäuse unserer Landschnecken aufmerksam gemacht werden, die z. T. mit dem Albinismus, resp. Pseudoalbinismus wohl in unmittelbarer Beziehung steht. Das ist der „Diaphanismus“. Wir finden bekanntlich an bestimmten, meist feuchten und vor Sonnenstrahlen geschützten, aber nicht immer zugleich kalkarmen Wohnorten häufig unsere *Helix (Tachea) hortensis* Müll., seltener *H. nemoralis* L. anstatt mit schönen dunkelbraun bis schwarz gebänderten, nur mit durchscheinend gebänderten Gehäusen in verschiedenen Bänderungsvariationen. Dann aber auch solche mit einfarbigen, manchmal hellgelben, häufiger dunkelgelben, meist jedoch rot bis tief rotbraun gefärbten, sehr dünnwandigen und durchscheinenden Gehäusen, und zwar betreffs der ersteren Art, deren Schalen normalerweise stets weißlippig sind, meist solche mit dunklem Mundsaum. Die Tiere selbst sind dann fast immer auch auffallend dunkel gefärbt.

Clessin [1] erwähnt solche Vorkommnisse aus einem Walde am Garenberge bei Cassel, und zwar Gehäuse mit so dünner Schale,

[1] Clessin, S.: Über den Einfluß der Umgebung auf die Gehäuse der Mollusken. Diese Jahresh. 1897. p. 75.

daß die leiseste Berührung einen Eindruck hinterläßt, und bezeichnet als Wohnorte der Tiere dichte Laubwälder, deren Boden mit einer ziemlich hohen Decke modernden Laubes bedeckt war. Die dunkle Farbe des Gehäuses und dessen Mundsaumes entspricht der Nahrung der Tiere, welche vielfach aus faulendem Laub besteht. Ferner schreibt der genannte Autor, daß sich Exemplare mit farblos durchschimmernd-gebänderten Schalen am häufigsten nach regenreichen Sommern finden.

Auch unsere große *Helix pomatia* L. wird nicht allzu selten von diesem Gehäusediaphanismus betroffen, doch spielt bei dieser Schnecke die Kalkarmut dabei eine bedeutsamere Rolle, wie die betreffenden Fundorte auf Stubensandstein oder Buntsandstein beweisen. Bei *Helix (Arianta) arbustorum* L. vollends sind die Schalen von solchen Wohnorten, wie durch etliche Vorkommnisse aus dem Schwarzwald bewiesen ist, bei manchmal eminenter Dünnschaligkeit meist einfarbig dunkelbraun (var. *picea* Rossm.), die Tiere fast schwarz; diese gehören also nicht mehr hierher, sondern vielmehr in den Rahmen des Melanismus. Anderseits aber gibt uns *Arianta arbustorum* L. auf kalkreichem Boden auch helle Tiere mit lichtgelben Gehäusen, bei denen die unter normalen Verhältnissen dunklen Bänder, Flecken und Spritzer ebenfalls vielfach hell durchscheinen. Ich will vorerst dahingestellt sein lassen, ob wir diese gewöhnlich als var. *lutescens* Dum. oder *flavescens* Moq. Tand. aufgeführten Stücke wenigstens noch als partielle oder Pseudoalbinisten ansehen sollen oder nicht. Die hellen Schalen der var. *alpicola* Zgl. dürfen wir wohl vorwiegend als *detrita*-Formen betrachten.

Caesar Boettger[1] vereinigt die besprochene Erscheinung des Diaphanismus mit dem Albinismus, indem er diejenigen Individuen unserer beiden Tacheenarten (*Helix hortensis* Müll. und *nemoralis* L.) — die er, beiläufig bemerkt, betreffs der Nomenklaturfrage endgültig unter dem Gattungsnamen *Cepaea* Held. aufführt — für albinotisch erklärt, deren Gehäuse nicht dunkel, sondern durchscheinend gebändert sind. Was *Helix nemoralis* L. im besonderen anbetrifft, so hält er auch die zuweilen weißlichen Gehäuse dieser Art unter allen Umständen für albinotisch, wenn sie keine oder hyaline Bänder zeigen und schließt nur jene merkwürdigen Lokalformen aus dem äußersten Westen ihres Verbreitungsgebietes aus, die zwar weiß-

---

[1] Caesar Boettger: Zur Kenntnis der Landschneckengattung *Cepaea* Held. In Nachr.-Bl. d. D. Mal. Ges. Jahrg. 46. Heft 3. p. 98 resp. 109—111.

lippige, jedoch dunkelgebänderte Schalen haben und deren Tiere ebenfalls pigmentiert sind. Er bemerkt dabei weiter, daß dort Tiere mit dunkler und solche mit weißer Gehäusemündung durcheinander vorkommen und sich deshalb geographisch nicht scheiden lassen. Schließlich erwähnt er noch, daß gebänderte und ungebänderte Formen von *H. nemoralis* L. pigmentschwache, albine Tiere ausbilden können, die sich begreiflicherweise über das ganze Verbreitungsgebiet der Art zerstreut finden, und daß im Pleistocän die pigmentierte, aber dennoch weißlippige Form weiter nach Osten verbreitet gewesen sein mag, als zur Jetztzeit, was sich aus den dunkelgebänderten, aber mit weißer Mündung versehenen Schalen der *H. tonnensis* Sdbg. ableiten läßt[1].

Auch Clessin bringt das Ausbleiben der dunklen Farbe des Mundsaumes bei *H. nemoralis* L. in direkte Verbindung mit den farblosen Bändern (a. a. O. p. 76) und erklärt, daß nicht allein große Feuchtigkeit die Veranlassung zu dieser Erscheinung abgibt. Er erwähnt ganz besonders, daß er auch in nassen Jahrgängen weißlippige und durchscheinend gebänderte Gehäuse dieser Schnecke nur an den nach Norden gekehrten Abhängen des Maintales bei Ochsenfurt gefunden habe, welche nur morgens und zuweilen abends von der Sonne beschienen werden, niemals jedoch an den gegen Süden gerichteten Hängen. Es liegt somit unter allen Umständen der Gedanke nahe, daß die Armut an Sonnenbestrahlung einen wesentlichen Faktor für Diaphanie und Weißlippigkeit der Gehäuse von *H. nemoralis* L. bildet.

Anderseits läßt es sich jedoch nicht leugnen, daß in Betreff der Gehäuse der beiden einheimischen Tacheenarten Albinismus und Diaphanismus etwas schwierig auseinanderzuhalten sind, daß die beiden Erscheinungen zum mindesten bedeutenden Teils ineinander übergreifen, und zwar schon deshalb, weil richtige Albinoschalen

[1] Ich möchte bei dieser Gelegenheit noch darauf aufmerksam machen, daß auch die größte Spezies der Gruppe *Tachea* Leach (nunmehr ebenfalls *Cepaea*), nämlich *Helix atrolabiata* Kryn. aus dem Kaukasusgebiet, eine Schnecke mit besonders schön dunkel gefärbter Gehäusemündung, diese weißlippige Form zeigt. Auch hier tritt an Stelle der meist dunklen Bänderung die Bänderlosigkeit oder nur eine schmale durchscheinende, sehr wenig auffallende Mittelbinde auf hellgelblichgrauer Grundfarbe. Im übrigen ist die Schale dickwandig und macht deshalb keineswegs den Eindruck degenerativer Natur, vielmehr werden wir hierin eine Parallelerscheinung zu den hellen, im Gebirge verbreiteten Lokalspielarten unserer *Arianta arbustorum* L. erblicken dürfen, die sich bei genauerer Betrachtung vorwiegend als *detrita*-Formen erweisen.

stets mehr oder minder dünnwandig sind. Es geht nun aber der Diaphanismus zugleich auch in den Melanismus über, weil er eigentlich nur auf der Dünnschaligkeit beruht und nicht auf gleichzeitigem Mangel des Pigments.

Mehrere *Clausilia*-Arten, so besonders *laminata* Mont., *orthostoma* Mke., *biplicata* Mont., *dubia* Drap., *lineolata* Held und *plicatula* Drap. finden sich in tiefschattigen Wäldern und in feuchten Sommern, was auch Clessin bestätigt, häufig mit auffallend hellen bis farblosen Gehäusen, während diese in trockenen Wäldern meist ein dunkleres, aber stark abgesplittertes Periostrakum zeigen. Wir haben es also in ersterem Fall wahrscheinlich mit einem partiellen Albinismus, im letzteren aber zweifellos mit der *detrita*-Form der betreffenden Arten zu tun.

Was nun die in unserer einheimischen Fauna beobachteten Albinos und Pseudoalbinos anbelangt, so sind vorläufig in unserer württembergischen Abteilung der Naturaliensammlung verschiedene Belegstücke vorhanden, die schon zur Genüge beweisen, daß die betreffenden Schnecken öfters an bestimmten Fundplätzen lokalisiert sind. Es sind folgende:

Limax (Heynemannia) maximus-cinereus List., ein Teilalbino, sehr hell mit nur spärlichen dunkleren Flecken, von Ulm durch Lehrer Sautter 1886.

Helix (Trichia) striolata Pfr., in vielen blaßgelbgrauen Exemplaren von der nächsten Umgebung des Wasserfalles bei Urach, erhalten durch Mittelschullehrer Geyer 1887.

Helix (Trichia) hispida-concinna Jeffr., ebenfalls zahlreiche Exemplare vom gleichen Habitus wie bei der vorigen Art, vom gleichen Fundort und demselben Spender.

Helix (Chilotrema) lapicida L., in 3 sehr hellen Exemplaren von ebendaher durch Präsident v. Gmelin 1885 und in 1 Exemplar von Schorndorf durch Prof. Dr. Vosseler 1881.

Helix (Xerophila) ericetorum Müll. von Nebringen b. Herrenberg durch Mittelschullehrer Geyer 1903.

Helix (Tachea) hortensis Müll., ganz hellgelb, wiederum vom Uracher Wasserfall in 4 Exemplaren durch Präsident v. Gmelin 1885, ferner ein gleiches Stück von Stuttgart durch Apotheker Gmelin 1866 und 2 Stücke vom gleichen Habitus durch ebendenselben von Mergentheim. Exemplare mit durchscheinenden Bändern (diaphan-albinistische) sind von verschiedenen Fundorten Württembergs zahlreich vertreten.

Helix (Helicogena) pomatia L., in 4 Exemplaren, hellbraungelb bis fast ganz weiß, vom Hohentwiel durch Oberstudienrat v. Krauss 1871, ferner ein großes weißes Exemplar aus einem Schneckengarten im Lautertal durch Baron v. Gemmingen-Heineck 1831.

1 Exemplar, ebenso weiß, von Hohenwittlingen durch Dr. WEINLAND 1876, sehr zart und dünnschalig, das vereinzelt zwischen schön dunkel gefärbten Individuen gefunden wurde.
1 weiteres solches von Oberwilzingen OA. Hayingen durch Waldschütz SCHENZ 1901.
1 von Neckartailfingen mit fast vollständig erhaltenem, glänzend hellstrohgelbem Periostrakum durch Mittelschullehrer GEYER 1886.
1 fast weißes von Pleidelsheim durch Lehrer STORZ 1896.
Bei den weißen Exemplaren ist die Schalenoberhaut durchweg fast ganz abgesplittert.

Clausilia (Alinda) biplicata MONT. 5 hellgraue Exemplare von Beuren durch Mittelschullehrer GEYER 1887.

Mit der in beiden Verzeichnissen angeführten *Xerophila ericetorum* MÜLL. von Nebringen bei Herrenberg können wir einen jedenfalls seltenen Ausnahmefall konstatieren, da alle xerophilen Schnecken, also die Bewohner des Heidelandes, der Böschungen und sonstiger, dem Sonnenschein mehr oder minder stark preisgegebenen Geländeabschnitte nach HARTMANN und GEYER selten oder gar nicht zum Albinismus oder Pseudoalbinismus hinneigen. Dagegen könnte hier bezüglich der eben genannten Schnecke auch ein Fall von Diaphanismus angeführt werden. Unsere einheimische Sammlung besitzt nämlich sehr schöne und große Gehäuse derselben vom Hohentwiel, und zwar neben normalen mit dunklen Bändern auch mehrere solche mit durchscheinenden Bändern, gesammelt von Oberstudienrat v. KRAUSS 1871, zugleich mit den oben angeführten echten Albinos von *Helix pomatia* L., welche damals dort neben normalen Individuen vorkamen.

Auch hiernach und wahrscheinlich auch noch aus manchen anderweitigen Vorkommnissen könnte der Diaphanismus bei den Gehäusen verschiedener Landmolluskenarten mit einer gewissen Berechtigung als ein besonderes Teilstadium des Pseudoalbinismus, vielleicht auch des wahren Albinismus angesehen werden.

Herr Mittelschullehrer GEYER hatte die Freundlichkeit, mir eine Liste der in seiner reichhaltigen Privatsammlung befindlichen Albinos resp. Pseudoalbinos zusammenzustellen. Dieselbe umfaßt folgende Arten und beweist, wie namentlich unter unseren Landschnecken das Hellwerden der Gehäuse weit verbreitet ist:

Hyalinia nitens MICH. vom „Schatten“ bei Stuttgart und von Neckartailfingen.
„ *lenticula* HELD von Eybach.
„ *hammonis* STRÖM. von ebendaher.
Zonitoides nitida MÜLL. von Neckartailfingen.

Patula rotundata Müll. von Urach, Heilbronn und Creglingen a. T.
„ *rupestris* Stud. von Wildenstein a. D.
Helix (Trigonostoma) obvoluta Müll. von Urach.
„ *(Isognomostoma) personata* Lam. vom Sattelbogen am Jusi, Alb.
„ *(Fruticicola) unidentata* Drap. von Mooshausen OA. Leutkirch.
„ „ *edentula* Drap. vom Seeburger Tal, Alb.
„ *(Monacha) incarnata* Müll. von Backnang.
„ *(Chilotrema) lapicida* L. von Hohenneuffen und Tuttlingen.
„ *(Helicella) ericetorum* Müll. von Nebringen bei Herrenberg.
„ *(Tachea) hortensis* Müll. von Neckartailfingen, Herbrechtingen und Leutkirch.
„ *(Tachea) nemoralis* L. von Leutkirch.
Buliminus montanus Drap. vom Roßberg und Hohenneuffen.
„ *obscurus* Müll. von Beuron a. D.
Pupa frumentum Drap. von Pleidelsheim.
„ *secale* Drap. von Backnang.
„ *dolium* Drap. vom Schloß Bronnen a. D.
„ *doliolum* Brug. vom Wasserfall bei Urach.
„ *muscorum* L. von Neckartailfingen und der Eselsburg a. Brenz.
„ *sterri* v. Voith. von Schelklingen und dem Rusenschloß b. Blaubeuren.
„ *minutissima* Hartm. von Arnegg im Blautal.
„ *substriata* Jeffr. von Teinach.
Clausilia laminata Mont. von mehreren Orten der Alb.
„ *orthostoma* Mke. von Urach.
„ *biplicata* Mont. von mehreren Orten der Alb.
„ *cana* Held von Urach.
„ *parvula* Stud. von Blaubeuren.
„ *dubia* Drap. vom Wasserfall bei Urach.
„ *cruciata* Stud. von ebendaher.
„ *lineolata* Held von Neckartailfingen.
„ *plicatula* Drap. von Hülben OA. Urach.
„ *filograna* Rossm. vom Wasserfall bei Urach.
Cionella lubrica Müll. von Pleidelsheim und Schlattstall OA. Kirchheim u. T.
Planorbis complanatus L. von Gaisburg bei Stuttgart.
Neritina fluviatilis L. von Lauffen a. N.

Aus dieser reichhaltigen, alle in Möglichkeit stehenden Vorkommnisse solcher Art indes zweifelsohne durchaus noch nicht erschöpfenden Liste geht in recht auffallender Weise hervor, daß mehrere württembergische Fundorte, namentlich einige im Gebiet der Schwäbischen Alb und ganz speziell die nächste Umgebung des Uracher Wasserfalles, albinotische resp. pseudoalbinotische Exemplare verschiedener Arten unserer Landschnecken liefern, und zwar merkwürdigerweise gerade nach der Richtung hin, daß die-

selben nicht nur einzeln und zerstreut innerhalb normaler Individuen getroffen werden, sondern daß derart abnorme Exemplare zahlreich zusammen vorkommen, ja sogar an manchen Fundplätzen fast ausschließlich in solch auffallender Hellschaligkeit angetroffen werden, sich daselbst halten und auch regelmäßig fortpflanzen. Hier kann man dieselben, wie schon vorhin darauf hingewiesen wurde, tatsächlich als „Standortvarietäten" in Anspruch nehmen, als bedingte Varietäten, deren Entwicklung nach wenigstens einseitiger degenerativer Richtung hin auf ganz besonderen, jedoch noch nicht vollkommen genügend erforschten Ursachen beruht. Jedenfalls handelt es sich um spezielle Einflüsse von seiten des Klimas, der Bodenbeschaffenheit, des Lichtmangels und der Vegetation, also um äußere Einflüsse, welche die Organisationsverhältnisse der Tiere selbst im allgemeinen nicht oder nur in geringem Grade berühren.

Es sei zum Schluß an alle Naturfreunde, Sammler und Jäger die Bitte gerichtet, auf derartige Abnormitäten in der gesamten Tierwelt zu achten und der Verwaltung der Naturaliensammlung in Stuttgart darüber Nachricht zukommen zu lassen oder aber, was das Beste ist, die betreffenden Objekte nach Möglichkeit der vaterländischen Sammlung unseres Museums zugehen zu lassen. Etwaige Beobachtungen über die Lebensweise der Tiere und Aufschlüsse über die Beschaffenheit der umgebenden Natur sind dabei von besonderem Werte.

Der heutige Stand der Wünschelrutenfrage[1].

Von Dr. Axel Schmidt, Landesgeologe in Stuttgart.

Für den nachstehenden Bericht über den heutigen Stand der Wünschelrutenfrage hat die vorhandene Literatur nur unvollkommen herangezogen werden können, da es zurzeit noch nicht möglich ist, die nicht unbedeutende fremdsprachliche Literatur sich zu beschaffen. Umfangreich ist nach Angaben besonders die italienische über die „verga lucente“ oder „trepidante“ und die französische. Namentlich die letztere über die „baguette divinatoire“ ist seit dem Rutengänger-Tage, welcher im Anschluß an den Psychologenkongreß im März 1913 in Paris stattgefunden hat, stark angewachsen. In England ist man, soweit von hier aus zu übersehen, der „dowsing rod“ gegenüber zurückhaltend, und die dortigen Veröffentlichungen stellen nicht selbständige Äußerungen der Engländer dar, sondern sind meist den in Betracht kommenden festländischen Tageszeitungen und Zeitschriften entnommen. Auch sind die Berichte der deutschen und deutsch-österreichischen Fach- und Tagespresse viel zu sehr in oft kleinen und kleinsten Provinzialzeitungen verstreut, als daß hier eine vollständige Berücksichtigung möglich gewesen wäre. Ebenso ist die periodische Literatur des Handwerkes: der Brunnen- und Pumpenbauer, der Flaschner, Klempner, Spengler, der Installateure, die der Technik für Gas- und Wasserleitung, die viele nicht unwichtige Beiträge zur Frage aufweisen, vollzählig nur schwer zu erreichen. Endlich ist mit wenigen Ausnahmen die medizinische Fachliteratur n i c h t berücksichtigt.

Über die Tätigkeit und die Erfolge, die der Landrat v. Uslar mit seiner Rute in Deutsch-Südwestafrika aufzuweisen hat, liegen auch auf amtlicher Grundlage fußende und umfassende Berichte bisher noch nicht vor. Und gerade sie wären für die Beurteilung

---

[1] Nach einem am Wissenschaftlichen Abend des Vereins in Stuttgart am 8. April 1918 gehaltenen Vortrag. (Vgl. diese Jahresh. 74. Jahrg. 1918. S. XXIII.)

des Wertes oder Unwertes der Wünschelrute besonders geeignet. Ebenso fehlen, von gelegentlichen Berichten in der Tagespresse abgesehen, eingehende Nachrichten über erfolgreiche Tätigkeit der Rutengänger im Kriege.

Das Sinnen und Trachten der Menschen, sich Kenntnis von verborgenen Schätzen zu verschaffen, Erze und Edelmetalle aufzuspüren, um sie sich dann nutzbar zu machen, ist wohl so alt, wie das Menschengeschlecht selbst; und es ist nur zu erklärlich, daß man dieses Streben und Begehren, um es nicht zu offen und unverhüllt zu zeigen, mit Symbolik und Mystik umgab. Das Mittelalter war hierzu gerade eine recht geeignete Zeit, und die mittelalterlichen Vorschriften, welche beim Abtrennen der Rute vom Stamm gewissenhaft beobachtet werden mußten, wenn die Rute brauchbar sein und die heißbegehrten Schätze anzeigen sollte, zeugen von solcher Mystik und solchem Aberglauben.

Aber auch schon im grauen Altertum begegnen wir der Wünschelrute; denn nicht wenige sehen in dem Stabe, mit dem Moses beim Zug der Kinder Israels durch die Wüste Wasser aus dem Felsen schlug, eine Wünschelrute. Den Scythen war sie nach Herodots Berichten ebenso bekannt, wie nach Tacitus den Germanen. Dagegen scheinen die Kulturvölker des Altertums, die Griechen und Römer, die Rute nicht gekannt zu haben, da Plinius und Marcus Vitruvius Pollio in ihren Werken die „virgula mercurialis" nicht erwähnen. Bis ins 18. Jahrhundert begegnen wir überall, wo in deutschen Gauen Bergbau getrieben worden ist, dem Rutengänger, und eine alte sächsische Bergchronik bringt sogar unter den Uniformbildern der „Bergbeamten vom Leder", also der technischen Grubenbeamten[1], das Bild eines solchen Rutengängers. Indessen wie die Alchimisten verschwinden, die sich anheischig machten, ihren Fürsten und Herren das zur Befriedigung ihrer Gelüste nach Festen und Wohlleben notwendige Edelmetall zu verschaffen, dann aber bei scharfer Beaufsichtigung ihrer Versuche versagten, so ging es auch den Rutengängern, besonders nachdem, angelockt durch den guten und leichten Verdienst, mancher Schwindler und Abenteurer sich in die Zunft der Rutengänger eingeschlichen hatte. Sein Versagen und seine Unkenntnis trug nur dazu bei, daß die ganze Zunft und ihre Rutenkunst schneller als

---

[1] Im Gegensatz zu diesen hießen die Beamten der Verwaltungen „Bergleute von der Feder".

sonst vielleicht in Mißkredit gebracht wurde. Außerdem erwuchs den Rutengängern in dem praktisch geschulten Bergmann ein nicht zu unterschätzender Nebenbuhler, der auf Grund seiner Beobachtungen in der Grube weit eher in der Lage war, etwa anzugeben, wo und wie man einen reichen, an einer Verwerfung abgeschnittenen Erzgang wieder anfahren könnte.

Dieser Umstand und dann die mit oder infolge der Freiheitskriege einsetzende Änderung der Ansichten über das vorher ausschließlich den Fürsten oder Landesherren zustehende Bergregal bewirkten, daß die Zahl der zunftmäßigen Rutengänger, denen also ihre Kunst zur Bestreitung ihres Lebensunterhaltes allein diente, sich verringerte. Die Rutengängerei als Broterwerb schien ausgeschaltet und nur noch einige wenige, die es nicht notwendig hatten, pflegten wenigstens bei uns in Deutschland die Rutengängerei weiter aus Liebhaberei.

Wirklich begabte Rutengänger gingen ins Ausland und versuchten dort ihr Glück, namentlich in Amerika. Aber bald gesellten sich auch hier wieder Abenteurer zu ihnen und brachten sie und ihre Kunst in Bedrängnis. Als dann aber Deutschland zu erstarken begann, die Anschauungen über Hygiene sich wandelten, überdies infolge der Bevölkerungszunahme Gegenden zu Besiedelung herangezogen wurden, welche vorher wegen ihrer Wasserarmut gemieden waren, als Deutschland weiter seinen Kolonialbesitz durch Faktoreien und Farmen zu erschließen und auszunutzen begann und dazu Wasser brauchte an Stellen, wo vorher kein Wasser, keine fließende Quelle gesprudelt hatte, da stellten sich auch wieder die Rutengänger ein; manch einer erinnerte sich der Fähigkeit seines Groß- oder Urgroßvaters und suchte aus alter Truhe die Rute wieder hervor und versuchte mit ihr sein Heil. Dem einen waren Erfolge beschieden, die Rute eines anderen versagte. Zunächst einzeln auftauchend, schwoll etwa seit 1900/1902 die Zahl mehr und mehr an, wurde aber auch sehr bald durch ungeeignete Elemente verstärkt. Damit mehrten sich sofort die Fälle, wo die Wünschelrute Mißerfolge aufzuweisen hatte. Die krassesten wurden durch die Presse bekannt und jetzt nahmen sich auch, veranlaßt durch einen Aufsatz des als Rutengänger bekannten Herrn v. Bülow-Bothkamp im „Prometheus“, die Wissenschaften der Sache an, ließen aber teilweise bald wieder davon ab.

Denn die Frage, welche Wissenschaft für die Erscheinungen beim Ausschlag der Wünschelrute zuständig ist, ließ sich nicht

leicht beantworten. So trieb man gewissermaßen eine Zeitlang eine Vogel-Strauß-Politik. Vielfach lehnte man die ganze Sache mit einem überlegenen Achselzucken, hier und da auch wohl etwas kräftiger und in einer etwas weniger höflichen Form ab. Der Stein kam aber ins Rollen, als im Jahre 1906 unsere Reichsbehörden den bekannten Rutengänger, Landrat v. Uslar, zur Wasserbeschaffung nach Südwestafrika entsandten. Ein Streit hub an, für und wider, und wenn auch einige besonnene Köpfe zu ruhiger Betrachtung der Sachlage mahnten, so tobt der wissenschaftliche Kampf für und gegen die Rute heute noch unvermindert und mit großer Heftigkeit fort.

Dieser Kampf ist aber nicht neu. Schon im Mittelalter sehen wir die verschiedenen Ansichten vom Wert oder Unwert der Wünschelrute verbreitet. Während z. B. Theophrastus Paracelsus 1574 von „unsicheren Künsten der Rute“ spricht, tritt der französische Abbé Lorrain de Vallemont für sie ein. Diese Beispiele von Anhängern und Gegnern der Rute ließen sich beliebig vermehren.

Heute haben wir auch begeisterte Anhänger der Rute, freilich eine nicht große Zahl; wohl die meisten Menschen gehören heute zu den Zweiflern, wenn sie es auch nicht öffentlich aussprechen; andere wieder verhalten sich abwartend in diesem Streite der Meinungen. Mit Ausnahmen lehnt die Geologie die Wünschelrute ab, am lautesten und schroffsten die Preußische Geologische Landesanstalt, die durch den Mund ihrer Beamten, der Herren Landesgeologen Gagel und Wolff, von einem „Unfug“ und „Rutenwahn“ [1] sprechen läßt. Da aber andererseits nicht zu leugnen ist, daß, wie weiter gezeigt wird, in manchen Fällen die Wünschelrute Erfolge aufzuweisen hat, wo die geologischen und sonstigen Verhältnisse keinen Anhaltspunkt für das Vorhandensein von Bodenschätzen oder Wasser ergeben, so dürfte vorläufig eine vorsichtige Zurückhaltung eines vernichtenden Urteils angezeigt sein.

Es ist deshalb auch zu begrüßen, daß sich 1911 vorurteilsfreie Männer der Wissenschaft mit Anhängern der Wünschelrute unter Führung des Geheimen Admiralitätsrates Franzius zum „Verband zur Klärung der Wünschelrutenfrage“ zusammengefunden haben. Erfreulicherweise haben sich diesem Verbande auch nach und nach namhafte Vertreter der Geologie beigesellt oder stehen

---

[1] Vgl. Eisenacher Protokoll. 1910. S. 10 u. 12.

ihm doch wenigstens, auf Grund ihrer Veröffentlichungen, nicht schroff und ablehnend gegenüber[1].

Dieser Verband, der 1911 zum ersten Male in Hannover, 1913 zum zweiten Male in Halle tagte, gibt auch eine Verbandszeitschrift heraus, von der seit 1911 in zwangloser Folge 8 Hefte erschienen sind. Dabei ist er in erster Linie bestrebt, die noch strittige Frage nach dem Wesen der Wünschelrute ihrer Lösung entgegenzuführen. Denn hierüber ist bisher noch nichts Sicheres bekannt; wir wissen nicht, welcher Art die Kräfte sind, die die Rute in der Hand des Rutengängers ausschlagen lassen, und selbst erfahrene, erfolgreiche und bekannte Rutengänger sind sich darüber nicht klar, sagte doch Landrat v. Uslar in der Sitzung des Deutschen Landwirtschaftsrates am 17. II. 1909 hierüber: „Es ist bekannt, daß man das Wassersuchen, wie ich es mit meiner Wünschelrute betreibe, von seiten der Wissenschaft stark angezweifelt hat. Es fehlen eben noch alle Erklärungen dafür und auch ich selbst vermag keine zu geben.“ Weiter stellt er die Forderung auf, daß es „Pflicht der Wissenschaft wäre, Ursache und Wirkung dieser Erscheinungen zu erklären, anstatt geschehene Dinge einfach zu verlachen und zu verneinen“.

Diese Forderung, so berechtigt sie auch ist, ist schwer zu erfüllen; denn der Mensch verfügt eben nur über seine fünf Sinne; es fehlen ihm manche, z. B. für Magnetismus, Elektrizität, Röntgenstrahlen, Radioaktivität usw. Auch auf dem Rutentage in Halle ist eine Einigung der vielfachen, dort geäußerten Ansichten nicht erfolgt.

An Erklärungsversuchen hat es freilich nicht gefehlt; man sprach von „menschlicher Elektrizität“, von „tierischem Magnetismus“ oder suchte sonst das Ausschlagen der Rute zu erklären. In der „Umschau“ (1906, Nr. 38) werden indessen auf dieser Grundlage aufgebaute Versuche vom physikalischen Standpunkt aus widerlegt. Schon früher nahm der von Stuttgart gebürtige Karl Freiherr v. Reichenbach zur Erklärung der Wünschelrutenerscheinungen die von ihm aufgestellte Od-Theorie in Anspruch, nach welcher sensible und besonders befähigte Menschen eine zwischen Elektrizität, Magnetismus, Wärme und Licht liegende Kraft empfinden sollten. Nachdem diese Theorie als ein Irrtum erkannt worden ist, hat sie aus der Zahl der Erklärungsversuche auszuscheiden. Trotz-

[1] Unter anderen: Bruhns-Clausthal, † H. Haas-Kiel, Hauthal-Hildesheim, Hennig-Tübingen, Hoernes-Wien, Kalkowsky-Dresden, Salomon-Heidelberg, J. Walther-Halle, † F. Wahnschaffe-Berlin, M. Weber-München.

dem benutzt sie noch in neuester Zeit in wenig abgeänderter Form Dr. Voll und der Wiener Psychologe, Prof. Benedikt. Weiter nimmt eine große Zahl psycho-physiologische Beeinflussungen, andere Strahlungen in Anspruch, ohne sich klar über Wesen, Art und Zustandekommen dieser Strahlen auszulassen. Auch die neuerliche Entdeckung, daß Wasser, insbesondere Grundwasser, die über ihm befindliche Atmosphäre beeinflußt, indem es die elektrische Leitungsfähigkeit herabmindert, ist herangezogen worden. Die Erklärung dieser Erscheinung, daß das Wasser eine abschirmende Wirkung auf die aus tieferen Erdschichten empordringenden Strahlen, die γ-Strahlen ausüben soll, ist infolgedessen nur in wenigen Fällen auf die Wünschelrute anwendbar. Viele Anhänger hat auch die Erklärung gefunden, daß der Organismus des Rutengängers auf Zustandsänderungen der Atmosphäre reagiert, die durch strömendes, bezw. gespanntes Wasser oder durch sonstige Bodenschätze beeinflußt wird. Hierher sind auch die Erklärungsversuche des Frankfurter Ingenieurs Schermuly zu rechnen, der auf der Hallenser Tagung von einer chemisch-physikalischen Beeinflussung spricht. Nach den Rutengängerversuchen im Schachte des Kaliwerkes „Riedel" bei Hänigsen scheint dieser Erklärungsversuch am wenigsten aussichtslos, vielmehr besonders wert, weitere Versuchsreihen an ihn anzuschließen.

Es besteht also noch keine Einigkeit, wie das Wünschelrutenphänomen zu erklären ist, und damit hängt enge zusammen, daß Rutengänger und Wissenschaft über die Ansichten, welche Organe des menschlichen Körpers als Vermittler oder Überträger in Betracht kommen, geteilter Meinungen sind. Einige nehmen den Geruchsinn in Anspruch. Wenn andererseits Rutengänger behaupten, in Gummischuhen nicht arbeiten zu können, so dürften bei diesen die Nerven der Unterextremitäten als Mittler in Betracht kommen. Andere Rutengänger bedienen sich, besonders bei vorkommenden Tiefenbestimmungen, sogenannter erdender Drähte, die sie an ihre Rute hängen; hier kämen also die Vorderextremitäten mit ihren Nerven als Vermittler in Betracht, die die Handmuskulatur in Tätigkeit und damit die Rute in Schwingungen versetzen. Also auch darüber herrscht bis jetzt noch keine Einigkeit, durch welche der menschlichen Organe die äußeren Einflüsse aufgenommen werden, die die Rute in der Hand des Rutengängers ausschlagen lassen.

Sicher und allgemein anerkannt ist nur, daß nicht jeder Mensch für Rutenversuche tauglich und geeignet ist; aber welche

physischen oder psychischen Eigenschaften ihn dazu befähigen, wissen wir vorläufig noch nicht. Weiter besteht darüber Einigkeit, daß man vorerst, ja wahrscheinlich für immer des Zwischengliedes des subjektiven, des fühlenden menschlichen Organismus nicht wird entraten können. Denn alle Versuche, die angestellt worden sind, die Rute ohne Zwischenschaltung des Menschen zum Ausschlag zu bringen, sind fehlgeschlagen, und alle Apparate, welche unter der Voraussetzung einer elektrischen oder magnetischen Einwirkung auf die Rute konstruiert worden sind, haben versagt. Leider ist über solche Versuche, die in wissenschaftlichen Instituten hierüber angestellt sind, nur wenig in die Öffentlichkeit gedrungen, so über die Versuche unter Prof. Sommer in Gießen und Prof. Stelzner in Freiberg, über die nur ein kleiner Freundeskreis auf mündlichem Wege unterrichtet ist. Diese Zurückhaltung ist aber der Wissenschaft seitens der Rutengänger übel gedeutet worden, und gerade die Rutengänger, die am wenigsten zur Klärung der Frage nach dem Wesen der Rute und dem Zustandekommen ihres Ausschlages beigetragen haben, sind es, welche dies ernsthaften Menschen sehr verständliche Schweigen der Wissenschaft als Unfähigkeit in alle Welt hinausschreien und dann in der Überschätzung der Leistungsfähigkeit der Rute selbst beträchtlich hinausgehen, und mehr versprechen, als selbst die überzeugtesten Anhänger der Rute dieser selbst zutrauen. Gegen derartige Vertreter hat man dann auch allerseits ernsthaft Front gemacht und nicht zuletzt ist gegen diese Auswüchse die geologische Wissenschaft aufgetreten. Ist es doch gerade die Geologie, bezw. die angewandte Geologie, deren Bereich sich die Wünschelrute bis vor kurzem als fast alleiniges Wirkungs- und Betätigungsgebiet auserkoren hat. Denn die Erfolge, die nach Prof. Hennig's Bericht der Rutengänger Larsen auf medizinischem Gebiet aufzuweisen hat, und die es nicht ausschließen, daß die Rute in der Hand eines befähigten Rutengängers die medizinische Diagnose zu unterstützen, vielleicht in manchen Fällen sogar die Röntgendurchstrahlung zu ersetzen geeignet ist, sind meines Wissens bisher noch nicht näher nachgeprüft. Daher ist vorläufig die Geologie diejenige Wissenschaft, und ihr liegt es ob, derartige Auswüchse gebührend in die Schranken zu weisen.

Eine andere Frage ist es allerdings, ob die Geologie als solche über den Wert oder Unwert der Wünschelrute an sich zu Gericht zu sitzen hat. Diese Frage ist aber zu verneinen; denn

die Geologie kann wohl einen Erfolg oder Mißerfolg der Wünschelrute beurteilen; es kann aber nicht ihre Aufgabe sein und es liegt ihrem Forschungsbereich völlig fern, das Wesen der Wünschelrute zu ergründen. Solange dieses daher nicht entschieden ist, solange Physik, Chemie, Elektrizität, Physiologie und Psychologie sich nicht über das Wesen der Wünschelrute klar geworden sind, muß sich auch die Geologie mit einem: „wir wissen nicht" bescheiden.

Indessen führt diese Betrachtung über Erfolg oder Mißerfolg der Wünschelrute zu der Frage, in welchem Falle wir von einem Erfolg der Rute überhaupt zu sprechen berechtigt sind. Erklärt z. B. ein Rutengänger, daß der Ausschlag seiner Rute an einer bestimmten Stelle Eisenerz verheiße und die daraufhin vorgenommene Aufgrabung ergibt nur das Vorhandensein einer erzfreien Verwerfungsspalte, so liegt ohne weiteres ein Mißerfolg der Rute vor. Die Antwort wird aber schwierig, wenn der Schurfstollen eine Verwerfungskluft anfährt, die in einer Ausfüllungsbreccie einige Bohnerzkörner führt. Dieser Masse wird die heutige Hüttentechnik nie die Bezeichnung „Erz" zuerkennen. Und doch wird der überzeugte Rutenanhänger hierin einen vollen Erfolg seiner Rute erblicken; denn sie hat Eisenerz an einer Stelle angezeigt, an der kein Geologe, auch wenn er das Vorhandensein der Spalte erkannt hatte und mit der Möglichkeit, in ihr auf einige Bohnerzkörner zu stoßen, rechnen konnte, zu einem Schurfversuch geraten hätte; von vornherein wird er sich sagen, daß diese Erzmassen zu geringfügig sind, um jemals eine technische Bedeutung zu erlangen, und daher schweigen. Ähnlich liegen vielfach auch die Fälle mit dem Wasser, das durch die Wünschelrute angezeigt wurde. Wohl ist dem „Verbande zur Klärung der Wünschelrutenfrage" beizustimmen, daß es für ihn bei seinen Forschungen nach dem Wesen der Wünschelrute gleichgültig ist, ob, in welcher Menge und Beschaffenheit die Rute Wasser oder Erz anzeigt. Aber die Allgemeinheit wird diese praktisch bedeutsame Frage stets in den Vordergrund rücken und rücken müssen. Denn es ist naturgemäß nicht gleichgültig, ob eine Quelle oder ein unterirdischer Wasserhorizont durch kostspielige Bohrungen erschlossen wird, dessen Ergiebigkeit so gering ist, daß sie praktisch bedeutungslos ist, oder deren Beschaffenheit vom sanitären Standpunkt aus die Benützung des erschrotenen Wassers ausschließt. Ein salziges, brackisches oder stark gipshaltiges Wasser ist für eine Farm zur Erhaltung und Tränkung des Viehstandes ebenso wertlos wie für eine menschliche Siedelung auf einer Nordseehalig

zu Genußzwecken, während andererseits dasselbe Wasser zu industriellen Zwecken, z. B. als Kühlwasser nicht zu beanstanden ist. Die Praxis darf und muß daher einwandsfreie Qualität und hinsichtlich der Quantität verlangen, daß die Ergiebigkeit der durch Bohrung erschlossenen Quelle nicht unter ein gewisses, dem Zweck angepaßtes Mindestmaß herabsinkt. Diese für die praktische Vollwertigkeit des Wünschelrutenerfolges wichtigen Fragen erklären auch die Verschiedenheit, mit der das Reichskolonialamt einerseits, Herr v. Uslar andererseits die Tätigkeit seiner Rute in Südwestafrika beurteilen. Die Reichsbehörde und mit ihr auch die Allgemeinheit hält eben daran fest, daß ein sehr bescheidenes Mindestmaß und einwandsfreie Beschaffenheit des erbohrten Wassers für die Entscheidung des Erfolges oder Mißerfolges maßgebend sein muß, während Herr v. Uslar jede Bohrung als erfolgreich anspricht, die überhaupt Wasser geliefert hat, ohne Rücksicht auf Menge und Güte. So kommt nach den bisher bekanntgegebenen Teilergebnissen das Reichskolonialamt unter Zugrundelegung einer für eine Farm als Mindestmaß anzusprechenden Schüttung von 300 l in einer Stunde zu dem Ergebnis, daß an rund 60 % der Uslar-Stellen Fehlbohrungen gegen 40 % erfolgreiche zu verzeichnen sind, während Herr v. Uslar, eben ohne Rücksicht auf Ergiebigkeit und Brauchbarkeit auf 79, bezw. 83 % Erfolg kommt. Außerdem hebt noch die amtliche Zusammenstellung hervor, daß Herrn v. Uslar's Rute von 113 Stellen 53mal an solchen Punkten schlug, wo auch Laien, bezw. in Südwestafrika erfahrene Farmer Bohrungen angesetzt haben würden. Ein Vergleich der Uslar-Stellen und der von Fachgeologen ausgewählten Stellen läßt sich leider nicht geben, da die Zusammenstellung nur zwischen Uslar- und Nicht-Uslar-Stellen unterscheidet, unter diesen aber alle die Punkte zusammenfaßt, die „teils von Fachleuten, teils von Farmbesitzern und Laien angegeben worden sind". „Auch steht es nicht einwandfrei fest, ob nicht von den Farmbesitzern und Laien die Wünschelrute gelegentlich mit herangezogen worden ist." „Legt man weiter die obengenannte Mindestergiebigkeit als Maßstab an und zieht nur die Stellen in Betracht, bei denen mehr als 300 Stundenliter zusammenlaufen, die also als ‚praktisch ergiebig' zu bezeichnen sind, so schneiden die Nicht-Uslar-Stellen noch besser ab als die Uslar-Stellen."

Für die Entscheidung des Erfolges einer Bohrung ist aber auch die Tiefe maßgebend. Hatte man an einer von einem Fachmann, einem Geologen angegebenen Stelle die gemutmaßte Tiefe

nur um wenige Meter überschritten, ohne Wasser erschroten zu haben, so wurde die Bohrung als erfolglos aufgegeben, während Herr v. Uslar häufig das Weiterbohren „vielfach bis zur Grenze der Leistungsfähigkeit der Bohrmaschinen ‚wünschte'". Trotz der mit der Bohrlochtiefe zunehmenden Aussicht auf Erfolg sind eine ganze Anzahl solcher Bohrungen selbst im Sinne Herrn v. Uslar's erfolglos geblieben — 27 von 113 —, obwohl oft das Bohrloch das vierfache der Uslar'schen Angabe erreicht hat, so z. B. 70 m bei 14 m Voraussage.

Alles in allem darf wohl gesagt werden, daß die bisherigen Veröffentlichungen ein klares Bild über die Erfolge des Herrn v. Uslar noch nicht ergeben, ein abschließendes Urteil noch nicht erlauben.

Über die Rutenerfolge bei der Wassersuche innerhalb Deutschlands ist naturgemäß nur schwer ein einigermaßen richtiges Urteil zu fällen. Zweifellosen Erfolgen stehen aber auch ebensolche Mißerfolge gegenüber, und es ist auf Grund der mir allein zur Verfügung stehenden Zeitungsnotizen nicht möglich, Erfolge gegen Mißerfolge, die namentlich nur zu oft verschwiegen werden, abzuwägen. Hierüber könnte wahrscheinlich das Archiv der Preußischen Geologischen Landesanstalt, in dem alle Berichte aus Preußen und den thüringischen Staaten gesammelt sind, Aufschluß geben. In Süddeutschland haben die schon seit längerer Zeit bestehenden geologischen Landesanstalten die Beratung der wasserbedürftigen Gemeinden in die Hand genommen, und bei uns in Württemberg haben die Rutengänger auch kaum Gelegenheit, ihre Kunst auszuüben, da in den letzten Jahren fast alle wasserbedürftigen Gemeinden zu größeren Wasserversorgungsgruppen zusammengefaßt sind.

Strenge Kritiker machen auch die Anerkennung eines Rutenerfolges von dem durch den Rutengänger zu erbringenden Nachweis abhängig, daß Wasser nur an der gewünschelten Stelle, nicht aber auch sonst in der näheren Umgebung vorhanden ist. Dieser Nachweis, so leicht er auch bei nicht gescheuten Kosten durch eine Bohrung in der Nachbarschaft des ersten erfolgreichen Bohrloches zu erbringen wäre, ist bisher wohl kaum versucht worden.

Indessen ist es für ein gerechtes Abwägen des Wertes oder Unwertes eines Rutenerfolges meines Erachtens nicht ohne Bedeutung, Fälle kurz zu besprechen, in denen die Wünschelrute mit Vorteil benutzt worden ist. Einige solcher seien nach den objektiven Berichten der betreffenden Behörden wiedergegeben, wie sie in den

„Schriften des Vereins zur Klärung der Wünschelrutenfrage“ veröffentlicht sind. Der eine Fall betrifft die Dichtungsarbeiten an der Gothaer Talsperre bei Tambach im Thüringer Wald. Hier ergaben sich nach Erbauung der Sperrmauer beim Aufstauen erhebliche Wasserverlüste bis zu 215 Sekundenlitern, welche die Wirtschaftlichkeit der ganzen Anlage in Frage stellten. Nach vorgenommenen Dichtungsarbeiten verblieb immer noch ein Verlust von rund 90 Sekundenlitern. Die oberflächlich nicht erkennbaren Sickerstellen mit Hilfe der Wünschelrute aufzusuchen, erbot sich der zur Ausführung der Dichtungsarbeiten herangezogene Brunnenbauer Döll aus Gotha. Nachdem Döll eine Probe seiner Befähigung dem Bauleiter, Baurat Götte, gegeben hatte, überwand dieser sein Mißtrauen gegen die Wünschelrute; es gelang auch Döll, die Sickerstellen aufzufinden. Färbeversuche mit Eosin, später solche mit empfindlichen Reagentien, mit $NaCl$ und $AgNO_3$, bestätigten die Richtigkeit der Döll'schen Angaben. Ein zweifelfreier Erfolg der Wünschelrute!

Ein weiterer Fall betrifft die Versuche, die das städtische Wasserbauamt München 1911 zur Auffindung von Wasserleitungsrohrbrüchen angestellt hat. Unter dem etwa 60 Mann starken Unterbeamtenpersonal fanden sich zwei, darunter der Rohrwart Kurringer, in dessen Hand die Rute auf Leitungsrohre besonders gut reagierte. Er wurde im Jahre 1911 im ganzen in 46 Fällen herangezogen und fand in rund 40 % der Fälle die Bruchstelle, in 24 % der Fälle war eine Entscheidung, ob Erfolg oder Mißerfolg vorliegt, schwierig, in 36 % der Fälle fehlte er. Es zeigte sich aber, daß er hierbei manchmal durch anderes, durch Rohre des Abwasserleitungsnetzes, überdeckte Dohlen und Traufrinnen, Gasrohre und elektrische Leitungskabel offenbar beeinflußt worden war. Rechnet man dieses mit ein, so erhöht sich die Zahl der Treffer auf 48 %, die Zahl, wo er fehlte, sinkt auf 11 % herab, die übrigen Fälle blieben nach Ansicht des Münchener Bauamtes unentschieden. Von ähnlichen Versuchen über das Auffinden von Wasserrohrbrüchen mit Hilfe der Rute berichtet A. Heim-Zürich aus der Schweiz.

In den Münchener Berichten finden wir zum ersten Male eindeutige Hinweise, daß die Rute in der Hand eines befähigten Rutengängers nicht nur auf fließendes Wasser allein reagiert, sondern auch durch andere Einflüsse zum Ausschlagen gebracht werden kann. In manchen Fällen vermochte Kurringer anzugeben, daß ein solcher Ausschlag seinem Gefühl nach anderer Art gewesen sei.

Für die Frage nach dem Zustandekommen der Rutenausschläge scheint dies recht bedeutungsvoll zu sein und es seien daher noch einige Fälle kurz besprochen, in denen nicht Wasser, sondern andere Materien die Rute schlagen ließen. Im Anschluß an den Rutengängertag in Hannover im September 1911 wurden auf Anregung Rutenversuche unter Tage, und zwar auf dem Kaliwerk Riedel bei Hänigsen (unweit Burgdorf in Hannover) angestellt. Dort ist das dyadische Stein- und Kalisalzlager zu mehreren steilstehenden, z. T. sogar überkippten Sätteln und Mulden zusammengestaucht. Für die Versuche stellten sich 4 Rutengänger zur Verfügung, von denen noch keiner je in ein Bergwerk eingefahren war und die keinerlei bergmännische, bezw. geologische Kenntnisse vom Bau der Lagerstätte besaßen. Die Versuche fanden auf der ausziehenden Wetterstrecke der 500 m- und der 650 m-Sohle bei ausgeschalteter elektrischer Beleuchtung statt. Nur von der Lampe des Begleiters erleuchtet, war eine Beobachtung des Farbenwechsels an den Streckenstößen ausgeschlossen; überdies überziehen sich in der ausziehenden Wetterstrecke sehr rasch die Stöße durch den angesetzten Staub und Pulverschmand mit einem einförmigen Grau. Jede äußere Beeinflussung war also bei diesem Versuch ausgeschlossen. Alle Rutengänger hatten nun an denselben Stellen die stärksten Ausschläge; auch betonten alle, daß ihre persönlichen Empfindungen hier im Salz ganz andere seien, als bei ihren sonstigen Suchen, z. B. nach Wasser. Der Vergleich der Punkte stärkster Ausschläge mit den den Gebirgsbau zeigenden Grubenrissen ergab, daß die Ausschläge stets mit einem Wechsel des Gesteins- bezw. Salzcharakters zusammenfielen, und zwar zeigte sich im Kalisalz die stärkste Rutenreaktion, im Anhydrit und Salzton blieb die Rute in Ruhe, im Steinsalz erfolgte ein nur mäßiger Ausschlag. Querschläge und abzweigende Strecken übten nur dort einen Einfluß aus, wo sie mit einem Gesteinswechsel in Zusammenhang standen, z. B. bei Abbaustrecken; sonst wurden sie ohne Ausschlag überschritten, z. B. die zur Pulverkammer, Lampenstube, Gezäheausgabe. Zur Nachprüfung dieses auffälligen Ergebnisses wurden ähnliche Versuche im Anschluß an den nächsten Rutengängertag in Halle-Saale, und zwar auf dem Moltke-Schacht der Saline Schönebeck angestellt. Infolge der fortschreitenden Kenntnis vom Bau der Kalisalzlagerstätten hatte man auch auf diesem, ursprünglich nur zur Steinsalzgewinnung abgeteuften Schacht Kalilager angetroffen und war gerade daran, sie durch Strecken

für den Abbau zu erschließen. Man stellte hier aber die Versuche über Tage an, indem man die Rutengänger genau über den aufgefahrenen Strecken entlang führte. Überall dort, wo unter Tage in der Strecke Kalisalz angefahren war, hatte der Rutengänger einen starken Ausschlag. Zwei Ausschläge lagen über Punkten, welche die Strecken unter Tage noch nicht erreicht hatten; indessen war an beiden nach den damaligen untertägigen Aufschlüssen ein Durchstreichen des Kalilagers zu erwarten. Auch für diese Punkte hat sich nachträglich die Richtigkeit des Rutenausschlages bestätigt. Auch VAN WERVEKE[1] berichtet über die Fähigkeit eines alten elsässischen Arztes, mittelst der Rute Kali- von Steinsalz unterscheiden zu können. Alle diese Versuche scheinen geeignet, zwar nicht den Leugner der Wünschelrute zu bekehren, wohl aber nachdenklich zu machen.

Weitere im Anschluß an den Hallenser Rutentag gemachte Versuche haben ebenfalls beachtenswerte Erfolge gehabt, z. B. zur Auffindung von Sol-, Wasser- und elektrischen Starkstromleitungen im Areal der Saline Dürrenberg, zum Nachweis von tiefen, oberflächlich nicht erkennbaren Wasserlosungsstollen, z. B. des Froschmühlenstollns im Mansfelder Kupferschieferrevier, sowie bekannter wassererfüllter „Gipsschlotten“ ebendort geführt.

In den meisten dieser Fälle merkten die verwendeten Rutengänger an der Verschiedenheit des Ausschlages und der dabei sich einstellenden persönlichen Empfindung, daß es verschiedene Materien seien, die die Rute ausschlagen lassen. Bei längerer Erfahrung wissen erfahrene Rutengänger auch die Ausschläge zu unterscheiden und manchmal richtig zu deuten. Dies zeigt sich wohl auch darin, daß die Rutengänger bei der Suche nach Wasser, Kali, Braunkohle, Erdöl, Erz sich vielfach verschiedenartiger Ruten, z. B. solcher aus Eisen, Kupfer, Neusilber oder Drahtspiralen bedienen. Der oben genannte Frankfurter Ingenieur SCHERMULY wendet auch je nach dem von ihm zu findenden Objekt verschiedene Füllungen der Kapsel seines „Wünschelrutenpolarisators“ an. Bei den einzelnen Rutengängern herrscht aber hinsichtlich der Wahl des Rutenmaterials keine Übereinstimmung; alle sind individuell verschieden veranlagt.

Alle bisherigen Versuche, sowohl die seitens der Anhänger der Wünschelrute, wie auch die wenigen bekannt gewordenen

[1] Siehe: „Die Wünschelrute“ (Offizielles Organ des „Internationalen Vereins der Rutengänger“, herausgegeben vom Verlag: „Das Wasser“. Leipzig, Querstr. 17). 1916, No. 3 vom 25. I.

wissenschaftlichen, das Wünschelrutenproblem zu lösen, können aber nicht befriedigen. Denn die Voraussetzungen und Grundlagen, auf denen sie aufbauen, sind entweder als unhaltbar erkannt, oder noch zu unsicher und schwankend für eine einwandfreie Deutung und Erklärung. Aber abtun und mit stillschweigendem Achselzucken übergehen kann die Wissenschaft nach den letzten Erfahrungen die Wünschelrute nicht mehr. Allerdings haben auch diese zugunsten der Rute zu verbuchenden Versuche eine Lösung der Frage nach der Natur und dem Wesen des Rutenausschlages und seiner wissenschaftlichen Erklärung nicht herbeigeführt. Sicher ist aber, daß nicht jeder befähigt ist, mit der Wünschelrute erfolgreich zu arbeiten. Deshalb hat die Wissenschaft, wenn sie dieses Problem ergründen soll, das Recht zu fordern, daß nur wirklich befähigte Elemente, nicht aber auf die menschliche Dummheit bauende Schwindler und Charlatane zu Rutenuntersuchungen herangezogen werden, eine Forderung, die die Rutengänger schon selbst, vielleicht unbewußt, dadurch gestellt haben, daß sie regierungsseits die Privilegierung befähigter Rutengänger oder eine Art Diplomerteilung an solche verlangt haben, um sich und die Allgemeinheit gegen eine wilde Rutengängerei zu schützen. Diese Forderung ist aber nur erfüllbar, wenn sie allgemein anerkannt und beachtet wird. Alle Fälle von Rutengängerei müßten mit voller Namenangabe des Rutengängers und ohne Rücksicht, ob er mit oder ohne Erfolg gearbeitet hat, veröffentlicht werden. Nur so ist es möglich, die wirklich befähigten Rutengänger vom Mitläufer und Schwindler zu trennen. Erst wenn dies erreicht ist, kann die Wissenschaft an die Untersuchung dieser begabten Rutengänger herangehen und die Voraussetzungen für eine Eignung zum Rutengänger ergründen, eine Frage, an welcher Laientum wie Wissenschaft, Rutengänger wie Geologe in gleichem Maße interessiert ist.

Neues zur württembergischen Vogelfauna.

Von Dr. W. J. Fischer,
Seminaroberlehrer in Tempelhof/Crailsheim.

Im letzten Jahrgang dieser Jahreshefte beschäftigt sich O. Buchner mit „einigen Fragen bezüglich der einheimischen Vogelfauna, besonders etlicher Wintergäste und Irrgäste, im Zusammenhang mit dem Klima Württembergs". Hinsichtlich der Bezeichnung verschiedener Arten als Winter- oder Irrgäste kommt Buchner zu anderen Ergebnissen als ich in meiner „Vogelwelt Württembergs" vom Jahr 1914, die ihm im übrigen mit als Grundlage seiner Arbeit dient. Ich werde nun im folgenden einige Bemerkungen zu Buchner's Ausführungen machen und weiterhin vor allem Ergänzungen zu meinem Buch bringen. In den seit Abfassung des genannten Werkes verflossenen 6 Jahren sind mir von verschiedenen Seiten wertvolle Mitteilungen zugegangen, insbesondere von den Herren Pfarrer Mürdel in Unterregenbach bei Langenburg, Ernst Aellen, bisher in Korntal, E. Schüz in Stuttgart. Außerdem habe ich selbst durch Fortführung meiner Studien am Federsee — deren Ergebnis demnächst im Druck erscheint — und Beobachtungen in anderen Landesteilen neues Material gesammelt. Mit Rücksicht auf den knappen Raum soll nur auf verhältnismäßig wenige Arten eingegangen werden, und auch bei ihnen werde ich mich im allgemeinen auf das Wesentlichste beschränken.

Lachmöve, *Larus ridibundus* L. Auf einer Insel des Federsees seit 1914 neue, ziemlich stattliche Brutkolonie. 1917 und 1918 wieder Abnahme.

Zwergseeschwalbe, *Sterna minuta* L. In einer Sammlung zu Oggelshausen am Federsee habe ich ein Stück dieses Irrgastes festgestellt. Herr H. Hähnle macht weiterhin die Mitteilung, er habe 1917 den Vogel auf einem Pfahl im Federsee sitzend beobachtet.

Trauerseeschwalbe, *Hydrochelidon nigra* (L.). Buchner zählt die Art nur bedingt zu den Nichtirrgästen des Landes (a. a. O. S. 203). Auf dem Federsee ist sie sicher Brutvogel.

Kormoran, *Phalacrocorax carbo* (L.). Die Art ist meines Erachtens keinesfalls zu den Irrgästen (s. Buchner), sondern zu den nicht einmal seltenen Wintergästen zu zählen. Im Jahr 1915 ist sie sogar am Bodensee — auch im württembergischen Anteil — so stark aufgetreten, daß nach mündlichen Mitteilungen des verstorbenen Herrn Oberstudienrats Dr. Lampert von einem Fischereiverein weitgehende Maßnahmen zu ihrer Verminderung verlangt wurden.

Eisente, *Nyroca hyemalis* (L.). Für das Innere des Landes durch die Erlegung eines Weibchens im November 1915 am Federsee nachgewiesen.

Kiebitz, *Vanellus vanellus* L. Als weiteres Brutgebiet (vgl. meine „Vogelwelt Württembergs“) führe ich das Tal zwischen Waldtann und Marktlustenau und einige benachbarte Gebiete im Oberamt Crailsheim an. Hier wurde das Nisten seit vielen Jahren regelmäßig festgestellt. Nester auf sumpfigen Wiesen. Am 19. März 1919 sah ich bereits ein volles Gelege. Vereinzelt hält sich der Kiebitz hier auch im Winter auf. — Nach einer Mitteilung von Herrn Burrer-Maulbronn brüteten 1916 am Roßweiher etwa 8 Paare, Hunderte zogen durch.

Schinzischer Strandläufer, *Tringa alpina schinzi* Brehm. Ein Stück vom Federsee steht im Museum zu Buchau, 3 Exemplare wurden vom 7.—9. September 1918 dort beobachtet (Herr Aellen). Damit ist das Vorkommen dieser Art für Württemberg in neuerer Zeit nachgewiesen.

Großer Brachvogel, *Numenius arquatus* (L.). Von 1912 an regelmäßig jedes Jahr als Brutvogel am Federsee festgestellt.

Kranich, *Grus grus* (L.). Nach einer Mitteilung von Herrn Aellen flogen am 24. Februar 1917 abends kurz vor 7 Uhr etwa 30 Stück unter lauten Trompetenrufen in Keilordnung über Korntal, Richtung NO—SW.

Schwarzer Storch, *Ciconia nigra* (L.). Vor einigen Jahren wurde zwischen Buchau und Schussenried ein auffallend zahmes Stück geschossen, wohl Flüchtling aus Tiergarten.

Königsfasan, *Phasianus reevesi* -Gray. Bei Stuttgart—Korntal auch in den letzten Jahren als nicht seltener Brutvogel beobachtet. Die Art dürfte nunmehr, ebenso wie der Ringfasan, *Phasianus torquatus* Gm., der in derselben Gegend ziemlich häufig vorkommt, in die einheimische Vogelfauna aufgenommen werden.

Wachtel, *Coturnix coturnix* (L.). Diese Art ist in den Kriegsjahren, wo ihr viel weniger nachgestellt wurde als vorher, wesentlich häufiger geworden. Auch auf der Alb habe ich sie in größerer Zahl angetroffen.

Rohrweihe, *Circus aeruginosus* (L.). Am Federsee in den letzten Jahren mehrfach beobachtet und erlegt.

Rauhfußbussard, *Archibuteo lagopus* (Brünn). Die einzige mir zugekommene sichere Nachricht aus diesem Jahrhundert ist eine Mitteilung von Herrn Aellen, er habe die Art am 13. Oktober 1918 beim Seewald in der Nähe von Korntal unter 4 Mäusebussarden, am 30. Oktober nochmals, beobachtet.

Gabelweihe, *Milvus milvus* (L.). In den letzten Jahren in manchen Gegenden wieder häufiger. Ich beobachtete sie am Federsee und bei Spaichingen; sonst wurde sie festgestellt bei Langenburg in der Nähe der Jagst. Nach Herrn Aellen brütete 1916—18 ein Paar im Seewald bei Korntal. Horst etwa 15 m hoch auf einer Eiche.

Fischadler, *Pandion haliaëtus* (L.). Im September 1918 am Federsee, im Oktober 1918 am Aalkistensee beobachtet (Aellen und Schüz).

Wanderfalk, *Falco peregrinus* Tunst. Im November 1916 wurde ein Paar am Federsee erlegt. Im Sommer 1918 bei Korntal oft beobachtet, zum letztenmal am 11. Oktober. Nach einer brieflichen Mitteilung eines Kenners vom Juli 1914 horstet die Art seit Jahren in einem Felsloch in der Nähe von Weilheim bei Kirchheim.

Merlinfalk, *Falco regulus* (Pall.). Am 23. November 1918 von den Herren Aellen und Schüz ein altes Männchen bei Korntal festgestellt.

Mauersegler, *Cypselus apus* (L.). Gegenüber 1914 bedeutende Zunahme. So hat die Art oft große Wohnungsnot. 1914 brütete ein Paar in Unterregenbach a. Jagst noch im August in einem Starenhaus. Dort und in anderen Orten des Unterlands wurden regelmäßig Staren aus Nistkästen vertrieben.

Trauerfliegenschnäpper, *Muscicapa atricapilla* L. 1916 und 1917 brüteten einige Paare dieses sonst so seltenen Vogels bei Korntal. 1918 wurde er durch die folgende Art verdrängt.

Halsbandfliegenschnäpper, *Muscicapa collaris* Bechst. Ganz entschiedene Zunahme. Schon 1915 wurde der Halsbandfliegenschnäpper in einem Garten am Hasenberg bei Stuttgart als Brutvogel beobachtet. 1918 fand geradezu eine Invasion der Art

in die Gegend von Stuttgart, Korntal usw. statt. So beobachtete Herr AELLEN im Seewald bei Korntal etwa 10, in Gärten Korntals selbst 4 Paare. Auch in anderen Gegenden, so bei Blaubeuren, fiel der Vogel auf.

Grauer Würger, *Lanius minor* GM. Bei dieser in Württemberg seltensten Würgerart wurde das Brüten bei Münchingen—Korntal beobachtet. Ein in 5 m Höhe auf einem Obstbaum befindliches Nest bestand vorwiegend aus Hirtentäschelkraut (Herr AELLEN).

Rotköpfiger Würger, *Lanius senator* L. Von mir bei Ludwigsburg 1916 und 1917 festgestellt. Bei Korntal mehrfach brütend.

Kolkrabe, *Corvus corax* L. 2 Stücke dieser Art, die BUCHNER auch weiterhin als Irrgast bezeichnet, wurden Anfang März 1918 von Herrn AELLEN am Aalkistensee bei Maulbronn beobachtet.

Saatkrähe, *Corvus frugilegus* L. und Nebelkrähe, *Corvus cornix* L. BUCHNER führt aus (a. a. O. S. 205), daß in den letzten Jahren die beiden Arten im Land immer seltener, für Stuttgart in den letzten 20 Jahren geradezu Irrgäste geworden seien. Demgegenüber stelle ich fest, daß in zahlreichen ländlichen Gegenden des Neckargebiets die Saatkrähe in den letztvergangenen Wintern sehr zahlreich, bei Tempelhof/Crailsheim zu Hunderten aufgetreten ist. Von einer Stadt Oberschwabens meldet ein Kenner das Vorkommen von Tausenden. Besonders interessant ist in diesem Zusammenhang wohl eine Mitteilung von Herrn Hauptlehrer ZÜRN in Langenau, wonach in einem Feldgehölz der dortigen Gegend 1917 eine Brutkolonie von etwa 200 Paaren gegründet worden sei. Die Saatkrähe ist also zu den Brutvögeln des Landes zu zählen. — Auch die Nebelkrähe wurde in den letzten Wintern regelmäßig beobachtet — wenn auch als seltener Einsiedler unter anderen Krähen, so von mir 1918/19.

Alpentannenhäher, *Nucifraga caryocatactes maculata* KOCH. Diese Art beobachtete ich auf württembergischem Gebiet am Schwarzen Grat im August 1916 aus nächster Nähe. Darnach kann auch das württembergische Algäu als Brutgebiet gelten.

Grünfink, *Chloris chloris* (L.). Zunahme. Auch im Winter gesehen, so Dezember 1916 in Buchau, Januar 1918 in Winnenden, Februar 1919 bei tiefem Schnee in Tempelhof.

Spornammer, *Calcarius lapponicus* (L.). Die alten Nachrichten über sein Vorkommen im Land von LANDBECK, BERGE usw.

werden für die neuere Zeit durch eine Beobachtung von Herrn Aellen bestätigt. Er traf am 24. Oktober 1918 2 Stücke zwischen Korntal und Ditzingen, von da an bis 10. November fast täglich einige auf dem Durchzug.

Grauammer, *Emberiza calandra* L. Den Grauammer sah ich in den letzten Jahren wesentlich häufiger als früher, in der weiteren Umgebung von Ludwigsburg—Bietigheim (1915—1917), ferner seit 1918 bei Crailsheim. In beiden Gegenden ist er ziemlich häufig und singt im Frühjahr viel auf Telegraphendrähten und Obstbäumen an den Landstraßen usw. Auch überwinternde Stücke wurden beobachtet.

Rotkehliger Pieper, *Anthus cervinus* Pall. Diese Art erscheint zum erstenmal in der württembergischen Vogelfauna. Herr Aellen schreibt mir über seine Wahrnehmungen folgendes: Anfangs Oktober 1918 bei Korntal und vom 19.—22. Oktober 1918 an der Iller unter Wiesenpiepern hie und da einige beobachtet. Sie fielen mir sofort auf durch die von letzteren abstechende Größe, Breite der Brust, aufrechtere Haltung und ihre zweisilbigen Lockrufe. Sie waren auch weniger scheu und wenn einige *A. cervinus* unter einem Flug *A. pratensis* waren, so hielt dieser dem sich nähernden Beobachter länger stand als ohne *A. cervinus*.

Gelbe Bachstelze, *Budytes flavus* (L.). In der Gegend Crailsheim—Marktlustenau habe ich sie als recht häufigen Bewohner feuchter Wiesen kennen gelernt. Auch in anderen Gegenden des Unterlands, so bei Stuttgart, als Brutvogel beobachtet.

Nordische Kuhstelze, *Budytes borealis* (Sund.). Herr Aellen berichtet, er habe am 9. Mai 1918 1 Stück dieser für Württemberg neuen Art am Neckar in der Gegend von Lauffen angetroffen, am 5. Oktober 3 Stücke bei Korntal. Bei der Zuverlässigkeit des Beobachters erscheint diese Mitteilung glaubwürdig.

Deutsche Weidenmeise, *Parus salicarius* Brehm. In Weidendickichten usw. an verschiedenen Flüssen des Landes in den letzten Jahren beobachtet, namentlich in der kälteren Jahreszeit.

Sumpfrohrsänger, *Acrocephalus palustris* (Bechst.). In den letzten Jahren häufiger beobachtet. So stellte ich die Art im Frühjahr und Sommer 1916 und 1917 wiederholt in Getreidefeldern der Gegend Besigheim—Ludwigsburg—Waiblingen fest.

Binsenrohrsänger, *Acrocephalus aquaticus* (Gm.). In den letzten Jahren mehrfach als Durchzügler festgestellt, so Ende August 1911 bei Oberregenbach a. d. Jagst (Herr Pfarrer

Mürdel), im April 1918 bei Korntal (E. Aellen), im September 1918 in Oberschwaben (E. Schüz).

Heuschreckensänger, *Locustella naevia* (Bodd.). Dieser interessante Rohrsänger ist als Brutvogel in unserem Land wesentlich weiter verbreitet, als ich 1914 annahm, bezw. hat er seitdem sein Gebiet erweitert. Vor allem wurde er inzwischen auch als Waldbewohner mit Sicherheit festgestellt. Am 25. Mai 1919 traf ich mehrere Exemplare in dichten, durchwachsenen Fichtenkulturen von einigen Metern Höhe bei Crailsheim. Sie kennzeichneten sich durch ihren Gesang unzweifelhaft. In ähnlicher Weise beobachtete Herr Aellen die Art in der Gegend Feuerbach—Korntal. Im Jagsttal bei Unterregenbach hörte Herr Pfarrer Mürdel im Mai der letzten Jahre einige Stücke.

Langflügeliger Steinschmätzer, *Saxicola oenanthe leucorhoa* (Gm.). Für Württemberg neue Unterart. Herr Aellen schreibt mir: Vom 17.—28. April 1918 hielt sich auf dem Gebiet der Korntaler Manövriergleisanlagen ein prachtvolles Männchen dieser Art auf. Es fiel mir sofort durch seine bedeutendere Größe, das prachtvoll dunkle Schieferblaugrau auf dem Rücken, die starke rostgelbe Färbung auf der Brust und durch das absolut vertrauliche Wesen (im Gegensatz zu den im Gipswerk vorkommenden gewöhnlichen Steinschmätzern) auf. Am 22. April hörte ich es singen. Es sang besser als jedes *oenanthe*-Männchen, das ich bis jetzt gehört hatte und brachte immer wieder Nachahmungen aus dem Gesang von *Pratincola rubetra*, *Erithaeus titys* und *phoenicurus*.

Schwarzkehliger Wiesenschmätzer, *Pratincola rubicola* (L.). 1916—19 Brutvogel bei Korntal; 1918 mehrere Paare im mittleren Neckartal beobachtet (E. Aellen).

Nachtigall, *Erithaeus luscinia* (L.). Vereinzelter Brutvogel im mittleren Jagsttal bei Eberbach—Langenburg (Herr Pfarrer Mürdel). Im Mai 1918 wurden auf der Neckarinsel bei Lauffen etwa ein Dutzend singende Männchen festgestellt, 1919 etwa 10 Paare.

Bemerkungen zu den Keuperprofilen aus der Gegend von Heilbronn.

Von **Wilhelm Pfeiffer**-Stuttgart.

Im Jahr 1914 erschien in diesen Jahresheften eine Arbeit von G. Stettner in Heilbronn: „Einige Keuperprofile aus der Gegend von Heilbronn.“ In dieser Abhandlung sind, was den Gipskeuper anbelangt, einige Unrichtigkeiten und Ungenauigkeiten enthalten, die um der Sache willen der Richtigstellung bedürfen. Auf die Schichten über dem Gipskeuper soll von meiner Seite aus nicht eingegangen werden. Daher kommt hier in erster Linie das Profil Lehrensteinsfeld und Heilbronner Talkessel (S. 7—12) in Betracht.

Dieses Profil ist im Zusammenhang nirgends zu beobachten, vielmehr wurde es von Stettner aus mehr als 50 Spezialprofilen „kombiniert“. Nun ist bei derartig rasch wechselnden Schichten, wie sie im Gipskeuper vorhanden sind, ein solches Kombinieren aber durchaus unstatthaft, denn man erhält dadurch unbedingt ein falsches Bild der Verhältnisse. Daß die Schichten auf verhältnismäßig kurze Entfernung hin sich verändern, habe ich an anderer Stelle schon bewiesen [1]. Man vergleiche dort Profil XXI und XXII, ferner XXIII und XXV. Hierbei entsprechen sich die ersten beiden und die letzten beiden. Ich glaube kaum, daß es gelingt, einen Mergelhorizont des einen Profils im andern wieder festzustellen; dabei liegen in beiden Fällen die Örtlichkeiten nahe beieinander, jedenfalls näher als die Gegend von Lehrensteinsfeld und der Heilbronner Talkessel. Nicht einmal fossilführende Bänke behalten ihre Ausbildungsform auf größere Entfernung hin bei, wie ich das gerade aus der Heilbronner Gegend für die Hauptbleiglanzbank (a. a. O. S. 21—27) und die Anatinenbank (S. 37) ausgeführt habe. Und doch sollte man dies von den Fossilhorizonten noch am ehesten

[1] Pfeiffer: Über den Gipskeuper im nordöstlichen Württemberg. Stuttgart, 1915.

erwarten. Auch erhebt sich die Frage, wie Stettner das eine „Spezialprofil“ an das andere anschließen will; mit Sicherheit lassen sich die indifferenten Steinmergel und Mergelschichten nicht miteinander vergleichen; dies kann nur bei den Fossilhorizonten geschehen, und die sind nur spärlich vorhanden. Ich werde weiter unten noch einmal auf diesen Punkt zurückkommen.

S. 8 gibt Stettner an, daß der Schilfsandstein zuweilen bis auf die untere Anodontenbank, d. h. die Anatinenbank, in die Estherienschichten eingegraben sei. Interessant wäre es, wenn Stettner eine Örtlichkeit angeben würde, wo das tatsächlich der Fall ist; ich glaube nicht, daß er dazu imstande ist. Östlich von Heilbronn, am Jägerhaus, wo der Schilfsandstein eine Mächtigkeit wie kaum sonst in Württemberg erreicht, ist überall noch die Anatinenbank vorhanden und über ihr immer noch einige Meter Mergel. Auch bei Eutendorf OA. Gaildorf, wo der Schilfsandstein stark 30 m mächtig ist, liegt weit unter diesem noch die Anatinenbank. Bei Sugenheim in Franken ist nach Thürach[1] (Profil XIX) der Schilfsandstein sogar 35 m mächtig, eine Mächtigkeit, wie sie in Württemberg nirgends festgestellt werden konnte, und doch befinden sich auch hier noch 2 m Mergel zwischen der Anatinenbank und dem Liegenden des Schilfsandsteins.

Weiter ist nach Stettner S. 8 auf der Grenze gegen die stehengebliebenen Mergelschichten unter dem Schilfsandstein stets eine sandigmulmige Übergangsschicht mit verkohlten Pflanzenresten und ockergelben, eisenhaltigen Mergeln vorhanden. Das ist durchaus nicht überall der Fall. Davon kann man sich leicht überzeugen, wenn man diese Grenze am Waldrand dicht nördlich der großen Steige von Heilbronn zum Jägerhaus ansieht, oder an der Katzensteige, auch unterhalb der Ludwigsschanze. Die Zahl der Punkte, wo diese Übergangsschicht nicht vorhanden ist, läßt sich im Heilbronner Kessel beliebig vermehren. Mir scheint das Nichtvorhandensein dieser Schicht eher die Regel zu bilden. Nicht unangebracht wäre es, wenn Stettner die Mächtigkeit dieser fraglichen Schicht angeben würde.

Für den Schilfsandstein sind zusammen nur 8 m Mächtigkeit angegeben. Offenbar bezieht sich diese Zahl auf die Gegend von Lehrensteinsfeld; am Jägerhaus beträgt die Mächtigkeit des Schilf-

---

[1] Thürach: Übersicht über die Gliederung des Keupers im nördlichen Franken im Vergleiche zu den benachbarten Gebieten. Geognost. Jahreshefte, 1888 S. 75 und 1889 S. 1.

sandsteins mehr als das Dreifache dieser Zahl, und doch zieht STETTNER beide Örtlichkeiten ohne weiteres in ein Profil zusammen!

In der Anmerkung S. 9 erwähnt STETTNER Lagen von Quarzmehl und Knauer einer Quarzbreccie, die durch Zersetzung des früher vorhandenen Gipses entstanden sind. Seit wann entsteht durch Zersetzung von Gips Quarz?! Wahrscheinlich handelt es sich um Quarzkriställchen, die in den Gips eingeschlossen waren und als Lösungsrückstand übrigblieben, als der Gips aufgelöst wurde.

STETTNER vergleicht dann einzelne Schichten seines kombinierten Profils mit Schichten aus THÜRACH's Profilen vom Stromberg. Hierbei kann es sich nur um die THÜRACH'schen Profile XL und XLI von Horrheim und von Katharinenplaisier bei Bönnigheim handeln. Wenn STETTNER dies tun will, muß er entweder dazwischenliegende Profile angeben, denn die Entfernung Heilbronn—Horrheim beträgt rund 30 km, oder aber müssen die einzelnen Schichten ganz genau im Aussehen und vor allen Dingen in der Mächtigkeit übereinstimmen; ist dies nicht der Fall, dann kann auch nicht mit Sicherheit parallelisiert werden. Auf das Aussehen kann kein allzu großer Wert gelegt werden, denn die Schichten ändern sich oft auf kurze Entfernung in dieser Beziehung ganz bedeutend, wie dies weiter oben schon erwähnt wurde. Ist dies bei fossilfreien Horizonten auch noch mit der Mächtigkeit der Fall, ja, dann möchte ich eigentlich wissen, nach welchen Gesichtspunkten man noch Schichten miteinander vergleichen kann? Beide Umstände, verändertes Aussehen und wechselnde Mächtigkeit, können bei verschiedenen Horizonten festgestellt werden, die STETTNER mit solchen von THÜRACH vergleicht. So beträgt in dem Heilbronner Profil der Abstand der beiden Horizonte, die STETTNER mit den THÜRACH'schen Schichten m und n vergleicht, 0,25—0,30 m, während bei Horrheim dort 1,5 m graue Mergel zwischen diesen Horizonten liegen. Die Mächtigkeit von STETTNER's Horizont 105 beträgt also knapp ein Fünftel des THÜRACH-schen Horizonts XL, 10. Bei Horrheim sind es graue Mergel, bei Heilbronn eine feinsandige graue „Asche“ mit einer schwarz wie Kohlen aussehenden Mergelbreccie. Also an beiden Orten Beschaffenheit und Mächtigkeit beider Horizonte grundverschieden! Das hindert aber STETTNER nicht, dieselben miteinander zu parallelisieren. Greifen wir ein weiteres Beispiel heraus. Zwischen den Schichten h und k liegen bei Horrheim 1,8 m graue, z. T. zersetzte Mergel, bei Katharinenplaisier 2,3 m hell- und dunkelgraue Mergel, auch z. T. zersetzt, bei Heilbronn aber ist ein 3,88—4,20 m

mächtiger Schichtenstoß vorhanden, der sich aus den verschiedensten Mitteln zusammensetzt, „Asche“, Mergel, Steinmergel, zersetzte Mergel mit einer Dolomitbank oder einem Bänkchen mit Fischschuppen (i), wieder Mergel. Und auch hier werden diese Horizonte zwischen h und k ohne weiteres einander gleichgestellt. Mit diesen beiden Beispielen mag es genug sein. Verglichen wird durch Stettner nach unten bis zum Thürach'schen Horizont f. Warum geschieht dies nicht auch mit den Schichten e—a? Sollte Stettner selbst eingesehen haben, daß seine Parallele an manchen Stellen etwas schief ist?

Werfen wir noch einen Blick auf die Gesamtmächtigkeit der Schichten zwischen Engelhofer Platte und Schilfsandstein, so ergeben sich bei Katharinenplaisier dafür rund 29 m (Schicht 2—22), bei Heilbronn dagegen rund 50 m (Schicht 94—150), dabei ist aber der Schilfsandstein bei Heilbronn bedeutend mächtiger als bei Katharinenplaisier (15 m), daher sollte man an letzterem Ort eher eine größere Mächtigkeit der darunterliegenden Schichten erwarten, denn bei Heilbronn. Nun mag dagegen eingewendet werden, daß der Gipskeuper im ganzen bei Heilbronn etwa 20 m mächtiger ist als am Stromberg; diese Zunahme der Schichten entfällt jedoch vollständig auf die Stufe des Grenzdolomits, die am Wartberg die unverhältnismäßige Mächtigkeit von rund 60 m erreicht. Stettner erhält also für die Schichten zwischen Engelhofer Platte und Schilfsandstein eine viel zu große Zahl. Dies ist ein erneuter Beweis dafür, wie gefährlich es ist, Profile zu „kombinieren“, denn zweifellos kommt die unverhältnismäßige Mächtigkeit, die man aus Stettner's Gesamtprofil erhält, daher, daß in diesem Gesamtprofil wohl manche Schicht der Spezialprofile zweimal enthalten ist; denn es ist, wie weiter oben schon erwähnt, ungemein schwierig, diese Spezialprofile richtig aneinander anzuschließen.

S. 11 setzt Stettner den Horizont 156 gleich Quenstedt's Bank von Mittelfischach, den Horizont 158 gleich Quenstedt's Platte von Engelhofen. Zwischen beiden Horizonten liegt eine Mergelschicht von 125—140 cm. Nun ist aber aus den Begleitworten zum Atlasblatt Hall, S. 23, wo Quenstedt diesen Horizont beschreibt, zu ersehen, daß er an beiden Orten dieselbe Schicht im Auge hatte. Jedenfalls ist dort keine Rede davon, daß etwa der Horizont von Engelhofen und der von Mittelfischach zwei verschiedene Schichten wären.

Stettner nennt den Gipskeuper unter der Engelhofer Platte „steinmergelarme untere Gipsmergel mit Steinsalzpseudomorphosen“.

Kurz nachher betont er aber, daß diese etwa 50 m mächtigen Schichten nirgends „im Zusammenhang“ aufgeschlossen sind. Woher will STETTNER dann wissen, daß diese Schichten im ganzen steinmergelarm sind? Die Steinsalzpseudomorphosen sind durchaus nicht auf diese Region beschränkt, sondern kommen im ganzen Gipskeuper vom Grenzdolomit bis zum Schilfsandstein vor, ebenso im mittleren Keuper; daher ist der Ausdruck „Pseudomorphosenkeuper“ durchaus unangebracht.

Unter der Hauptbleiglanzbank gibt STETTNER noch etwa 5 m Mergel an und behauptet, daß tiefere Schichten im Heilbronner Talkessel nicht anstehen. Man kann sich leicht davon überzeugen, daß auch tiefere Schichten aufgeschlossen sind, indem man sich in unmittelbarer Nähe des auch von STETTNER erwähnten großen Aufschlusses am Stiftsberg etwas umsieht; dort sind einige Aufschlüsse vorhanden, wo die dunkelroten Mergel bis 14 m unter der Hauptbleiglanzbank zu sehen sind (vgl. auch PFEIFFER, a. a. O. Profil XI).

STETTNER gibt dann noch die Mächtigkeit der Schichten zwischen Hauptbleiglanzbank und Grenzdolomit auf 48 m an. Dies ist nicht richtig. Am Wartberg beträgt die Gesamtmächtigkeit des Gipskeupers 146 m. Davon entfallen auf die Schichten oberhalb der Hauptbleiglanzbank, die jederzeit gemessen werden können, etwa 85 m (von 200—285 m Meereshöhe bei horizontaler Lagerung), also bleiben für die unterhalb liegenden Schichten etwa 60 m übrig. Diese Schichten können nicht unmittelbar gemessen werden, denn sie liegen teilweise unter der Niederterrasse des Neckars (vgl. PFEIFFER, a. a. O. S. 5).

Der Abflußvorgang im obersten Enzgebiet.

Von Dr. W. Wundt, Aalen.

Mit Taf. III—V.

In zwei früheren Aufsätzen (5, 6) hat sich der Verfasser mit dem Abflußvorgang in Württemberg und den angrenzenden Gebieten beschäftigt. Der erste enthält eine Spezialuntersuchung über den oberen Neckar, der zweite eine Übersicht über sämtliche württembergische Flüsse mit kartographischen Darstellungen. In all diesen Fällen war es aber aus Mangel an genügendem Beobachtungsmaterial unmöglich, weiter als zu vorläufigen Ergebnissen zu gelangen. Ich richtete daher mein Augenmerk darauf, ein kleineres Gebiet zu finden, das genaue Beobachtungen über den Abflußvorgang aufzuweisen hat und sich durch Einheitlichkeit der Verhältnisse auszeichnet. Als ein Gebiet, das die genannten Voraussetzungen erfüllt, bot sich die oberste Enz dar.

A. Beschreibung des Gebietes.

Das Quellgebiet der Enz (siehe die Übersichtskarte Taf. III) liegt in der Osthälfte des nördlichen Schwarzwalds und umfaßt bis zur Meßstelle beim Lautenhof 85 qkm. Im Westen grenzt es an das Gebiet der Murg, in den übrigen Himmelsrichtungen stoßen die Gebiete der eigenen Nebenflüsse an, so im Norden die Eyach, im Osten die Kleinenz, im Süden die Quellbäche der Nagold. Da die Landesgrenze nicht auf dem Kamm, sondern östlich der Wasserscheide gegen die Murg verläuft, gehört ein Teil des Gebiets zu Baden. Der höchste Punkt liegt in der Nordwestecke, wo im Hohloh 988 m erreicht werden. Auch an der Südumrandung steigt das Gebiet bis nahezu 900 m an. Im allgemeinen findet eine langsame Abdachung des Gebiets gegen Osten zu statt, wo die Erhebungen um 800 m herum sich bewegen. Der tiefste Punkt befindet sich oberhalb des Lautenhofes in 475 m Meereshöhe.

Bemerkenswert ist, daß die Bergformen fast durchweg breite Rücken darstellen; die Täler bilden tiefeingeschnittene schmale Rinnen, zwischen denen sich ausgedehnte Hochflächen hinziehen. Die mittlere Erhebung ist daher sehr bedeutend, wesentlich höher, als der Beobachter im Tal sie zu schätzen geneigt ist. Eine Auswertung nach Höhenstufen aus einer Karte 1 : 50000 mit Hilfe eines Quadratnetzes ergab als mittlere Höhenlage 787 m. Dies entspricht etwa der Höhe des Ortes Besenfeld am Südrande des Gebiets. — Die Berechnung des Abflusses an der Meßstelle erfolgt aus Überfallhöhen unter Benützung eines selbstregistrierenden Pegels. Die Bewaldung, fast durchweg Nadelholz-Hochwald, ist sehr stark und gleichmäßig; sie beträgt etwa 94% des Gesamtgebiets. Waldfrei sind fast nur die von Wiesen erfüllten Talgründe der Enz und ihrer Nebenbäche. Auch der geologische Untergrund zeichnet sich durch große Gleichförmigkeit aus. Wir befinden uns, von der granitischen Talsohle bei Wildbad abgesehen, durchweg im Buntsandstein. Eng verbunden mit dem Untergrund ist die für den Abflußvorgang so wichtige Durchlässigkeit des Bodens. Nimmt man nach Regelmann (3) als „mitteldurchlassend" die unteren und mittleren Schichten des Buntsandsteins an, als „undurchlassend" einen kleinen Streifen des oberen Buntsandsteins im Südosten und die Hochmoorgebiete des Hohloh, so sind nach roher Schätzung 87% des Gebiets mitteldurchlassend und 13% undurchlassend (als stark durchlassend, infolge der Durchsetzung mit Klüften, ist in Württemberg in erster Linie die Weißjuraplatte der Alb anzusehen).

Die Niederschlagshöhe des Gebiets ist durchweg sehr bedeutend. Zur Herstellung einer Regenkarte wurden die württembergischen Stationen Aichhalden, Besenfeld, Dobel, Gaistal, Freudenstadt, Haiterbach, Schömberg OA. Neuenbürg, Simmersfeld und Wildbad zu Hilfe genommen, von Baden die Stationen Kaltenbronn und Langenbrand. Soweit sie auf der Übersichtskarte liegen, sind sie durch kleine Fähnchen bezeichnet. Die Regenlinien (Isohyeten) beziehen sich auf den Zeitraum September 1906 bis August 1915; dessen Wahl ist auf äußere Gründe, nämlich das gleichzeitige Vorhandensein von Abflußbeobachtungen, zurückzuführen. Die genannten Stationen bestanden nicht alle gleichzeitig, sondern lösten z. T. einander ab; so wurde Aichhalden, das im Juli 1914 einging, durch Simmersfeld ersetzt. Auch sonst wurde teilweise Interpolation nötig. Bei Ziehung der endgültigen Linien wurden auch die orographischen Verhältnisse berücksichtigt. Der Mittelwert wurde

durch Auswertung einer Karte 1 : 100 000 mit Hilfe eines Quadratnetzes gefunden. Im einzelnen betragen die jährlichen Regenhöhen in mm: Aichhalden (Simmersfeld) 1166, Besenfeld 1323, Dobel 1250, Freudenstadt 1563, Gaistal 1340, Haiterbach 780, Kaltenbronn 1481, Langenbrand 1234, Schömberg 930, Wildbad 1230. Das Mittel ist 1324 mm für den genannten Zeitraum.

Freudenstadt bietet durch langjähriges Bestehen die Möglichkeit, diesen Wert auf den Zeitraum 1856/1915 zu reduzieren. In letzterem hatte Freudenstadt durchschnittlich 1512 mm Regenhöhe. Durch entsprechende Verkleinerung bei den einzelnen Monaten ergibt sich für das oberste Enzgebiet 1292 mm im 60jährigen Mittel. Von Reduktionen anderer Werte auf das 60jährige Mittel wird später die Rede sein (siehe D.). Durchweg wurde hiebei Freudenstadt benützt, das sich hiezu wegen seiner klimatischen Verhältnisse und seiner Höhenlage besser eignet als das näher am Gebiet gelegene Wildbad. Die Hauptstation Freudenstadt liegt etwa 14 km südlich von Besenfeld, Schömberg etwa 11 km nordöstlich vom Lautenhof, Dobel ungefähr 6 km nordwestlich von Wildbad. Für die 20 Kalenderjahre 1896—1915 berechnet Sassenfeld (16) die Regenhöhe von Wildbad zu 1237 mm. Das Tagesmaximum innerhalb dieses Zeitraumes war 89,5 mm (am 1. 8. 01). Sassenfeld weist auf die Niederschlagsarmut im Oktober hin, aber auch auf den Umstand, daß 20 Jahre zur Berechnung solcher Mittelwerte zu kurz sind (vgl. D. und die 60jährigen Mittel Tab. 5).

Da ich beim Abfluß auf die Regenhöhen der einzelnen Tage und Perioden zurückgreifen mußte, so war ich gezwungen, für diese an Stelle der Flächenausmessung ein weniger zeitraubendes Verfahren zu setzen. Es ergab sich, daß die Mittelbildung der vier Stationen Wildbad, Aichhalden (Simmersfeld), Besenfeld und Kaltenbronn durchschnittlich nur 2 % von dem genaueren Werte abweicht. Dies liegt unter der Genauigkeitsgrenze der Regenbeobachtungen überhaupt. Die mittlere Regenhöhe der Einzeltage wurde daher zu 102 % des genannten Mittels angesetzt. Nebenbei gesagt ist die mittlere Regenhöhe des Gebiets fast genau gleich der von Besenfeld.

Besondere Schwierigkeit machte die Berücksichtigung der Schneedecke, die für ein Gebiet mit so hohem Niederschlag und so bedeutender Höhenlage eine sehr wichtige Rolle spielt. Die Mittelbildung wurde wie beim Regen vorgenommen; dagegen erwies es sich nicht als angängig, bei der Umrechnung des Schnees in

Niederschlag für alle Monate dieselbe Schneedichte anzunehmen. Nach HANN (14) S. 313 schwankt dieser Wert innerhalb weiter Grenzen. Nach mehrfachen Versuchen erschien es mir als das Richtigste, die Schneedichte gegen Ende des Winters ansteigen zu lassen, und zwar nach folgender Reihe: November 0,14; Dezember 0,17; Januar 0,20; Februar 0,23; März 0,26; April 0,29. Wem diese Werte zu hoch erscheinen, der möge bedenken, daß die Grundlage der Rechnung die mehrwöchige Periode ist (siehe D.), daß es sich also durchweg um zusammengesessenen, nicht um frischgefallenen Schnee handelt. Das Mittel der angenommenen Werte beträgt 0,22. In Tabelle 2 tritt die Bezeichnung „gemessener" bezw. „berechneter" Niederschlag auf. Der berechnete Niederschlag ergibt sich aus dem gemessenen durch Subtraktion des liegengebliebenen bezw. Addition des geschmolzenen Schnees. Sommers (d. h. von Mai bis Oktober) müssen natürlich gemessener und berechneter Niederschlag übereinstimmen.

Die mittlere Temperatur des Gebiets ergibt sich zu etwa 6,6° durch Extrapolation aus der Höhenlage nach den Mitteltemperaturen von Wildbad (425 m; 7,3°); Schömberg (635 m; 7,0°); Dobel (690 m; 6,8°); Freudenstadt (735 m; 6,7°). Die genannten Werte beziehen sich auf den 75jährigen Zeitraum 1826/1900. Als mittlere Temperatur der Quellen wird in guter Übereinstimmung damit 6,5°—7,5° angegeben (4).

B. Rücklage und Aufbrauch.

Wenn man den Abfluß zum Niederschlag in Beziehung setzen will, stößt man auf gewisse Schwierigkeiten. Der Abfluß ist nämlich gegenüber dem Niederschlag zeitlich verschoben und dies in sehr verschiedenem Betrage. Beispielsweise speisen die gegen Ende des Winters angesammelten Wassermengen die folgenden Monate bis weit in den Sommer hinein; umgekehrt ist der Abfluß in einem regenarmen Monat zum großen Teil auf Rechnung der vor dieser Zeit gefallenen Niederschläge zu setzen. Es findet also in dem einen Zeitraum eine Rücklage, in dem andern ein Aufbrauch von Wasservorräten statt. Um Abflußmengen zu erhalten, die den Regenmengen direkt entsprechen, bezw. um Rücklage und Aufbrauch zu berechnen, kann man verschiedene Wege einschlagen; ich folge hier in der Hauptsache den Ausführungen Dr. FISCHER's (7). Der erste Weg ist folgender: Man nimmt, was ohne wesentlichen Fehler erlaubt ist, an, daß für längere Zeiträume

Abfluß und Niederschlag einander auch zeitlich entsprechen. Die Differenz beider Größen, sonst schlechthin als Verlust zu bezeichnen, stellt für diesen Fall den absoluten Betrag der Verdunstung dar. Ihr durchschnittlicher Jahresbetrag wird nach dem beobachteten Gange der Verdunstung prozentual auf die einzelnen Monate verteilt. Diesem Sollbetrag des Verlustes für die einzelnen Monate steht ein Istbetrag gegenüber, der sich aus der tatsächlichen Differenz zwischen Niederschlag und Abfluß ergibt. Ist der Sollbetrag größer als der Istbetrag, so ist nicht alles Wasser verloren gegangen, das hätte verbraucht werden sollen; es hat vielmehr eine Aufspeicherung oder Rücklage stattgefunden. Im umgekehrten Falle dagegen ist die tatsächliche Verdunstung größer als die ausgerechnete, d. h. es muß, um den Ausfall zu decken, ein Aufbrauch von Grundwasservorräten stattgefunden haben. — Hiebei kann der Gang der Verdunstung auf verschiedene Weise festgestellt werden, entweder mit Verdunstungsmessern (Evaporimetern) oder mit Hilfe der Beobachtung des feuchten Thermometers, das bekanntlich zur Berechnung der relativen Feuchtigkeit $\left(\frac{e}{E}\right)$ und des Sättigungsdefizits (E — e) führt. Leider stehen für unser Gebiet keine direkten Verdunstungsmessungen zur Verfügung; solche sind nur an einigen anderen Orten Württembergs und für Jahrgänge vorhanden, die sich mit unserem Abflußzeitraum nicht decken. Das verwendete Instrument mißt die Verdunstung von einer freien Wasseroberfläche und ist nach Art einer Briefwage gebaut. Ich versuchte aber aus den vorhandenen Stationen wenigstens einen Zusammenhang zwischen mittlerer Monatstemperatur und Verdunstung zu konstruieren. Dieser Zusammenhang ist natürlich nicht eindeutig; die Eintragung in ein Koordinatensystem ergibt einen Punktschwarm, in dem eine Mittellinie gelegt werden muß. Auf diese Weise gelang es, den Gang der monatlichen Sollverdunstung auf Grund der Mitteltemperaturen von Freudenstadt einigermaßen zu schätzen. — Das Sättigungsdefizit (E — e), auch Dampfhunger genannt, wird als Maß für den Gang der Verdunstung neuerdings der relativen Feuchtigkeit $\left(\frac{e}{E}\right)$ vorgezogen und hat durch die Arbeiten von Köppen (15) neue Bedeutung gewonnen. Das feuchte Thermometer kann zwar, da es eine indirekte Messung darstellt, den Verdunstungsmesser nicht ersetzen, aber es ist allgemein verbreitet und bietet daher eine gleichmäßige Grundlage. Köppen spricht als Resultat seiner Untersuchungen aus: „Die Evaporations-

kraft der Klimate und Jahreszeiten ist dem Dampfhunger der Luft proportional.“ Auf Grund dieser Überlegung habe ich den Gang des Sättigungsdefizits für Freudenstadt in den Jahren 1906/15 festgestellt, den durchschnittlichen jährlichen Gesamtverlust dementsprechend auf die Monate verteilt und, wie oben geschildert, Rücklage und Aufbrauch berechnet.

Das Hauptbedenken gegen das Evaporimeter und das Sättigungsdefizit bei Berechnung der Abflußvorgänge bezieht sich darauf, daß beide Größen nur die mögliche Verdunstung, die sogenannte Evaporationskraft, messen und daß die Angaben der Verdunstungsmesser stark von der Art des Instrumentes und von der Aufstellung abhängen. Denn ein paralleler Gang zwischen Verdunstung und Dampfhunger wird nur dann zu erwarten sein, wenn auch tatsächlich eine Wasseroberfläche vorhanden ist, welche die Verdunstung gestattet. Dies ist aber nur nach Regenfällen der Fall; sonst beschränkt sich die Verdunstung auf die Wasserläufe, die feuchten Stellen des Erdreichs und den Verbrauch durch die Pflanzen. Der theoretischen Verdunstung ist daher eine Landverdunstung gegenüberzustellen, die sich mit Instrumenten nicht messen läßt und mit den geographischen und klimatischen Bedingungen wechselt. Diese Landverdunstung kann nur aus der Differenz: Niederschlag minus Abfluß hergeleitet werden.

Eine weitere Art, Rücklage und Aufbrauch zu berechnen, beruht in der Verwendung der niedrigsten Monatswasserstände zur Berechnung der Grundwasservorräte; denn die durchschnittliche tiefste Wasserführung eines Monats muß ebenfalls ein Maß für die Grundwasserspeisung abgeben. Übersteigt die niedrigste Wasserführung eines Monats die des vorhergehenden, so hat eine Rücklage stattgefunden, da diese Zunahme als Folge der erhöhten Grundwasservorräte aufzufassen ist; im umgekehrten Fall ist ein Aufbrauch anzunehmen. Rücklage und Aufbrauch sind daher in erster Annäherung der Zunahme bezw. Abnahme der Niedrigstwasserführungen gleichzusetzen, wodurch sich eine von der vorigen ganz unabhängige Art der Berechnung ergibt. — Ein Mangel dieser Methode liegt einmal darin, daß die niedrigsten Wasserstände, zumal in wasserreichen Monaten, die Grundwasserspeisung nur unvollkommen zum Ausdruck bringen; ein weiterer beruht darauf, daß die Grundwasservorräte der augenblicklichen Grundwasserspeisung nicht proportional sind. Von der Art dieser Abhängigkeit, die durch die sogenannte Trockenwetterkurve ausgedrückt

wird, soll im folgenden Abschnitt die Rede sein und im Zusammenhang damit von einem weiteren Verfahren, Rücklage und Aufbrauch zu berechnen.

C. Die Trockenwetterkurve.

Stellt man die Wassermenge y als Funktion der Zeit x durch eine Kurve $y = f(x)$ dar, so ist der augenblickliche Durchfluß an der Meßstelle durch die Ordinate y, der Wasservorrat dagegen durch die Fläche der Kurve gegen die x-Achse gegeben (siehe Schema Taf. V). Die am Schluß des vorigen Abschnitts gemachte Gleichsetzung wäre also durch eine Aufstellung über Ab- und Zunahme dieser Fläche zu ersetzen. Wir kommen dabei zu folgenden Überlegungen: Der tatsächliche Wasserstandsverlauf setzt sich aus zahlreichen unregelmäßigen Wellen zusammen, von denen ein Stück ABEFG herausgegriffen sei. Der letzte Niederschlag liege so weit zurück, daß das Kurvenstück AB nur von der Grundwasserspeisung, nicht mehr vom oberflächlichen Abfluß beeinflußt werde. Dabei sei unter Grundwasser im weitesten Sinne solches Wasser verstanden, das einen Teil seines Weges unter Tag zurücklegt. Durch einen neuen Niederschlag werde die Hebung bei E bewirkt. Denkt man sich diese Hebung weg, so würde der Wasserstand gleichmäßig weiter über C nach D sinken. Das Kurvenstück BCD muß nun, weil nur vom Grundwasserzufluß abhängig, eine ganz bestimmte Gestalt haben, die sich bei Eintritt trockener Witterung ständig wiederholen muß. Läßt man z. B. den Wasserstand von E aus wieder bis zum Punkt F fallen, wo der Oberflächenabfluß aufhört, so muß das folgende Kurvenstück FG eine Wiederholung (Parallelverschiebung) des entsprechenden Kurvenstückes CD darstellen. Verbindet man noch B und F durch eine Gerade, die einer gleichmäßigen Abnahme des Grundwasserstandes zwischen B und F entspricht und bezeichnet die von den stark ausgezogenen Linien eingerahmten Flächen mit a, b, c, d, e, f (e und f sind ins Unendliche ausgedehnt zu denken), so stellt dar:

$a + b + c + d$ den zwischen B und F gemessenen Abfluß;
a den oberflächlichen Abfluß;
$b + c + d$ den unterirdischen Abfluß.

Nun ist aber unser Zweck offenbar nicht, den zwischen B und F fallenden Niederschlag zu dem *gleichzeitigen* oder *gemessenen* Abfluß in Beziehung zu setzen, sondern nur zu dem Abfluß, der *aus ihm selbst* herrührt und teilweise erst später

erfolgt (berechneter Abfluß). Wäre kein neuer Niederschlag erfolgt, so wäre die Abfallkurve längs BCD verlaufen. Die Fläche (b + d + f) stammt also jedenfalls aus früheren Vorräten, während die ihr aufgelagerte Fläche (a + c + e) von dem neuen Niederschlag herrührt. Ferner folgt aus der Parallelverschiebung des Kurvenstücks CD nach FG die Gleichheit d + f = e + f; somit unter Heraushebung von f auch die Gleichheit d = e. Das ins Unendliche sich hinausziehende, aber rasch sich verjüngende Flächenstück e ist demnach gleich der endlichen Fläche d. Teilt man endlich den berechneten Abfluß in einen sofortigen (innerhalb der Periode erfolgenden) und einen späteren ein, so ergibt

a + c + d den berechneten Abfluß;
a + c den sofortigen Abfluß;
d den späteren Abfluß.

Wie gelangen wir in der Praxis zu den genannten Flächenstücken? Um den aus einer bestimmten Niederschlagsperiode stammenden Abfluß zu bestimmen, müssen wir auf der Wasserstandskurve vorher und nachher zwei Punkte B und F suchen, wo ihr Verlauf nur von der Grundwasserspeisung abhängig ist. Dies wird im allgemeinen dann der Fall sein, wenn seit dem letzten Regen einige Tage verstrichen sind. Sind solche Pausen zwischen den Regenfällen nicht vorhanden, so ist eine Ausscheidung eines Niederschlags von anderen nicht möglich. Ferner muß die Gestalt des Kurvenstücks BCD, d. h. der weitere Kurvenabfall von B aus bei trockenem Wetter bekannt sein. Die Gestalt dieser Kurve läßt sich ziemlich genau aus Einzelstücken bestimmen, die aus einer Anzahl Trockenperioden entnommen werden. Diese Kurve kennzeichnet beim Fehlen weiterer Niederschläge den langsamsten möglichen Abfall und daher den höchsten noch möglichen Abfluß; ich habe sie daher seinerzeit (5) Maximalabflußkurve genannt. Auf einen privaten Vorschlag von Herrn Dr. Koehne möchte ich ihr aber lieber künftig den anschaulicheren Namen Trockenwetterkurve geben. Hat man im tatsächlichen Wasserstandsverlauf zwei Punkte B und F und kennt die Trockenwetterkurve in allen ihren Teilen, so bietet die Bestimmung der Flächen a—f für die eingeschlossene Niederschlagsperiode keine Schwierigkeit mehr. Der Schnitt der durch B gelegten Kurve mit der Parallelen zur x-Achse durch F gibt C und damit leicht die gesuchten Stücke.

Tabelle 1. **Grundlagen für die Trockenwetterkurve der obersten Enz (beim Lautenhof).**

Tagesablauf (1000 m³)	Mittlere Dauer (Tage)	Zahl der Fälle	Tagesablauf (1000 m³)	Mittlere Dauer (Tage)	Zahl der Fälle
1400—700	0,7	5	117,5—112,5	1,7	9
700—500	1,7	10	112,5—107,5	1,7	9
500—375	2,7	11	107,5—102,5	2,0	7
375—325	1,9	8	102,5—97,5	1,7	8
325—275	2,3	17	97,5—92,5	2,9	14
275—225	3,9	41	92,5—87,5	2,0	17
225—195	4,4	39	87,5—82,5	3,8	16
195—165	4,4	30	82,5—77,5	4,5	12
165—142,5	4,5	26	77,5—72,5	4,2	6
142,5—137,5	3,1	12	72,5—67,5	7,1	17
137,5—132,5	1,6	13	67,5—62,5	9,0	24
132,5—127,5	1,7	14	62,5—57,5	6,5	24
127,5—122,5	1,7	16	57,5—47,5	38,1	31
122,5—117,5	1,9	12	1400—47,5	122,6	448

Zur Berechnung und Aufzeichnung der Trockenwetterkurve für die oberste Enz ist noch zu bemerken: Die Wassermengen für das obere Enzgebiet waren in Kubikmeter Tagesablauf vom ganzen Gebiet angegeben. Für alle Trockenperioden, auch solche von kurzer Dauer, innerhalb der neun Jahre wurde die tägliche Abnahme des Ablaufs für bestimmte Ausgangswasserstände bezw. die zugehörigen Intervalle festgestellt und für jedes Intervall der Durchschnitt gebildet. Die Mittelbildung, mit starken Abnahmen bei hohen Wasserständen und schwachen bei Tiefständen, ergab einen überraschend stetigen Verlauf. Beim Entwurf von Taf. V wurde keinerlei „Glättung“ durch übergreifende Mittel und Ähnliches vorgenommen. Die entstehende Tabelle wurde in der Weise neu angelegt, daß ich berechnete, wieviel Tage bezw. Bruchteile davon verstreichen mußten, um ins nächste Intervall zu gelangen. Durch Summierung dieser Tage erhielt ich den Zeitraum, der bei eintretender Trockenheit vom höchsten Wasserstand bis zu einem beliebigen anderen Wasserstand verstreichen würde. Um über die Grundlagen ein Urteil zu ermöglichen, sind in Tabelle 1 die Wasserstandsintervalle, die zugehörige Dauer und die Zahl der Fälle einander gegenübergestellt. Die Tabelle umfaßt 448 Fälle, was 97 % aller Fälle entspricht; die restlichen 3 % sind wegen

Unsicherheit der Beobachtungen infolge von störenden Einflüssen (z. B. Wiesenwässerung, Einfluß von Stauung u. ä.) ausgeschieden worden. Die mittlere Wasserstandsdauer bezieht sich nicht, wie sonst üblich, auf sämtliche in das betreffende Intervall fallende Wasserstände, sondern nur auf solche, bei denen der letzte Niederschlag weit genug zurückliegt.

Die Summe der Tage, die bei eintretender Trockenheit vom höchsten bis zum tiefsten Wasserstand verstreichen würde, ergibt sich aus Tabelle 1 zu 122,6 Tagen. Für den Neckar bei Tübingen habe ich seinerzeit diesen Zeitraum zu 92 Tagen bestimmt (5). In der Zeichnung wurde an Stelle des Tagesablaufs als üblicheres Maß die Wasserspende (Sekundenliter vom Quadratkilometer) gesetzt. Als mittlerer Abfluß in Spende ergab sich im neunjährigen Mittel der Wert 23,7. Der Tageshöchstabfluß in diesem Zeitraum trat am 19. Januar 1910 mit einer durchschnittlichen Wasserspende von 192 ein. Dieser Wert ist nicht sehr hoch, wenn man ihn mit anderen Zahlen (6) vergleicht; denn die Hochwasserspenden von Gebirgsflüssen werden in der Höhe von einigen Tausend angenommen. Es zeigt sich also der mäßigende Einfluß des Waldes; auch ist zu bedenken, daß sich die berechnete Spende auf einen ganzen Tag bezieht und daß der Beobachtungszeitraum nur neun Jahre umfaßt. Der niedrigste Tagesablauf trat am 28. Oktober 1907 mit der Spende 6,9 ein. Die Abflußspenden im Herbst 1911, nach dem bekannten dürren Sommer, sind etwas höher; dies rührt daher, daß die Trockenheit dieser Monate im Innern der Gebirge durch ausgiebige Gewitterregen gemildert wurde. Verglichen mit anderen Flußgebieten sind die niedrigsten Wassermengen der oberen Enz, auf die Flächeneinheit berechnet, durchweg recht bedeutend. Die große Regenmenge und die gleichmäßige Verteilung des Niederschlags, die lange Trockenperioden nicht duldet, lassen keine solchen Tiefstände aufkommen, wie wir sie bei anderen Flüssen finden. — Es sei an dieser Stelle auf interessante Formeln hingewiesen, die Czermak (19) aufgestellt hat, um die Abflußmengen eines Gebiets direkt aus den Niederschlagsbeobachtungen unter Zuhilfenahme der Temperaturen zu berechnen.

Zunächst erschien es zweifelhaft, ob nicht Sommer und Winter verschiedene Abfallkurven (der Sommer eine steilere?) ergeben würden. Die Rechnung wurde daher getrennt durchgeführt, ergab aber, daß diese Vermutung, von kleinen Abweichungen abgesehen, für das oberste Enzgebiet nicht zutrifft. — Ebenso wie der Einfluß

der Jahreszeit, so muß auch die Vegetationsentwicklung im Frühjahr, die Fröste im Spätherbst, die Schneedecke im Winter und das Auftauen des Bodens zu Ende des Winters sich in der Gestalt der Kurve geltend machen. Ein solcher Einfluß wurde auch konstatiert, es zeigte sich aber, daß er aus den übrigen Faktoren nicht herausgeschält werden konnte. Eine gesonderte Durchschnittsbildung für Frostkurven, Vegetationskurven usw. konnte nicht durchgeführt werden, da viel zu wenig Fälle vorhanden waren. Die Kurven, die nach Betrachtung der Temperaturverhältnisse Frostkurven sein sollten, bewegen sich in den meisten Fällen ganz nahe an der allgemeinen Trockenwetterkurve. Bei den Vegetationskurven ist es ähnlich. Hier tritt noch die besondere Schwierigkeit auf, daß sich die Vegetation bekanntlich am stärksten bei Regen entwickelt, also gerade, wenn die Abfallkurve, die uns Aufschluß über den Verbrauch geben soll, verschleiert ist. Dazu kommt das Auftauen des Bodens, das in kalten Lagen noch Wasser liefert, während die Vegetation solches verbraucht. Eine gegenseitige Trennung dieser Einflüsse ist sehr schwierig. Aus diesen Gründen mußte ich mich darauf beschränken, einige wenige Beispiele herauszugreifen und als Seitenzweige mit Angabe des Datums der graphischen Darstellung einzufügen (siehe Taf. V). Von Auftaukurven mußte ebenfalls abgesehen werden, da hier die Einflüsse noch unregelmäßiger sind. Die Schneedeckenkurven dagegen laufen, abgesehen von den ganz tiefen Wasserständen, so regelmäßig, daß auch die Einzelbeispiele mit der Hauptkurve harmonieren. Naturgemäß finden sich die Beispiele für Vegetationseinfluß (V) am hochliegenden Teile, die für Frost (F) am tiefliegenden Teile der Hauptkurve und sind, weil sie einem übernormalen Verbrauch entsprechen, nach unten anzusetzen. Im Gegensatz zu ihnen stehen die Linien raschen Abflusses (besonders bei Gewittern), von denen ebenfalls einige Beispiele in die Tafel aufgenommen sind. Die Ursache ihres steilen Abfalles ist das mangelnde Eindringen des Wassers in den Boden; sie sind daher nach oben an die Hauptkurve anzusetzen. Es muß aber darauf hingewiesen werden, daß alle diese Beispiele die E x t r e m e der Abweichungen darstellen. Die allermeisten Fälle, auch bei den Frost-, Gewitterkurven u. a. verlaufen ganz nahe bei der Hauptkurve. Wollte man alle Fälle einzeichnen, so würden sie sich, bildlich gesprochen, um die Hauptkurve häufen, wie die Bestandteile einer dicken Schnur, von der da und dort ein Fäserchen abhängt.

Die Einwände, welche gegen diese Art der Abflußberechnung rhoben werden, beziehen sich, wie zu erwarten, darauf, daß die estalt der Trockenwetterkurve von weiteren Faktoren, nämlich ahreszeit, Vegetation, Frostwirkung usw. abhänge. CZERMAK (18), er in einem Aufsatz die Trockenwetterkurve — dort als Linie er Basiswasserführung bezeichnet — anwendet, weist darauf hin, aß ihr Verlauf „nur durch die Wasserstandsbewegung während ieler Trockenperioden, nach Art der vorausgegangenen Durcheuchtung, für jeden Flußlauf, jedes Profil und jeden Monat geondert“ zu ermitteln sei. MAILLET (17), auf dessen Arbeiten ich on Herrn FISCHER hingewiesen wurde, sucht die Trockenwetterurve durch eine Gleichung von der Form $y = a e^{-\alpha t}$ darzustellen.)abei stellt y die Wassermenge, t die Zeit, a und α Konstanten ar, die den gewählten Maßen, der Eigenart des Wasserlaufs und en vorhin genannten Faktoren entsprechen. α, der sogenannte ustrocknungskoeffizient, wird bei stationären, nachhaltig fließenden ewässern verhältnismäßig klein, bei rasch austrocknenden Wasseräufen dagegen groß sein. Zur Bestimmung der zwei Unbekannten a ınd α läßt man die theoretische Kurve mit der empirischen an rgend zwei Punkten übereinstimmen und setzt die diesen Punkten ntsprechenden Werte von y und t ein, wodurch man zwei Gleichungen ür a und α erhält. Ist die oben gemachte Annahme über der Natur der Kurve richtig, so müssen außer den zwei festen Punkten uch die übrigen Punkte einigermaßen die Gleichung der Kurve efriedigen. Dies trifft, wie Versuche für die oberste Enz ergaben, ier nur in sehr grober Annäherung zu. Immerhin war es interssant, die gefundenen Werte von α mit solchen von MAILLET der Größenordnung nach zu vergleichen. Es zeigte sich, daß α bei ler Enz 6—10mal größer war als bei der Quelle von Cerilly Typus eines nachhaltigen Wasserlaufs), dagegen 3—5mal kleiner ıls bei der 400 qkm umfassenden Meßstelle von Autricourt (Beispiel eines Durchschnittsflüßchens).

Daß der Einfluß der Jahreszeit auf die Trockenwetterkurve bei der obersten Enz nur gering ist, ist durch die getrennte Behandlung der Jahreszeiten erwiesen. Ich habe auch versucht, durch Vergleich der entsprechenden Frühjahr- und Herbstmonate die Wirkung der Vegetation und des Bodenfrostes herauszuschälen, doch konnte ich infolge der gegenseitigen Verwischung zu keinem klaren Ergebnis kommen. Es ist dies übrigens bei der Eigenart des Gebietes sehr erklärlich. Die gleichartige Beschaffenheit, vor

allem die Nadelholzbedeckung, bedingen ein ähnliches Verhalten im Sommer und Winter. Auch der Wasserverlust durch Vegetationsentwicklung dürfte hier mehr über das Jahr ausgeglichen sein als in unbewaldeten Gebieten. Der Prozeß der Wasserzurückhaltung durch Frost tritt in diesem hochgelegenen Gebiet gegenüber dem Einfluß der Schneedecke zurück. — Immerhin kommen durch die erwähnten Umstände Fehler herein, deren Beseitigung nur durch Beobachtung der Bodenfeuchtigkeit im weitesten Sinn erhofft werden kann (20).

Ein weiteres Bedenken gegen die Trockenwetterkurve liegt nach Fischer darin, daß das Grundwasser, auch ohne daß Niederschläge fallen, von einer aus andern Teilen des Flußgebiets stammenden Flutwelle gespeist werden kann. Wir hätten also eine Hebung der Trockenwetterkurve ohne Niederschlag. Dieser Umstand spielt zweifellos bei größeren Flußgebieten eine bedeutende Rolle; z. B. sind die aus den Sudeten stammenden Flutwellen der Oder imstande, den Grundwasserstand im Flachland durch Einsickerung zu heben. Für das Quellgebiet der Enz sind jedoch die Vorbedingungen für diese Erscheinung nicht gegeben. Der Abflußvorgang ist hier so rasch, die Möglichkeit der Einsickerung vom Fluß aus so gering, daß der genannte Umstand für die Trockenwetterkurve keine Rolle spielt.

D. Beschreibung der Tabellen und graphischen Darstellungen.

Zu Tabelle 1 ist schon im Abschnitt über die Trockenwetterkurve das Nötige gesagt (siehe C.).

In Tabelle 2 (Taf. IV) teilt sich der gemessene Abfluß in einen unterirdischen und einen oberflächlichen, der berechnete Abfluß in einen sofortigen und einen späteren (vgl. C.). Der berechnete Abfluß ist kleiner als der gemessene, wenn der Beginn des Zeitraums höher auf der Trockenwetterkurve liegt als deren Ende, da die Fläche zwischen Anfangs- und Endordinate eine Speisung aus früheren Vorräten darstellt. In Tabelle 2, 5 ist der Gang des durch die Fläche gegen die Zeitachse dargestellten Grundwasserstandes wiedergegeben, einerseits in 5a) als Abweichung vom Mittel (160 mm), andererseits in 5c) unter Hinzunahme der Schneedecke als absoluter Wert. Der Wert 160, der ein Mindestmaß darstellt, wurde durch geradlinige Fortsetzung des tiefsten Teils der Trockenwetterkurve gewonnen, stellt also nur eine unsichere

Tabelle 2. **Wasserhaushalt im Kreislauf des Jahres (9jährige Mittel).** Maß: $\frac{\text{Liter}}{\text{sec . km}^2}$ („Spende"), wo nichts anderes angegeben.

		Nov.	Dez.	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Wi.	So.	Jahr
1.	Niederschlag															
	a) Gemessen . . .	52,2	44,7	45,2	35,4	51,0	40,1	44,2	42,7	47,3	39,2	42,5	23,2	44,2	39,9	42,1
	b) Schneedecke . .	— 2,7	— 2,4	— 7,1	2,1	5,0	5,1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	c) Berechnet (a + b)	49,5	42,3	38,1	37,5	56,0	45,2	44,2	42,7	47,3	39,2	42,5	23,2	44,2	39,9	42,1
2.	**Abfluß** a) Gemessen .	18,9	25,4	31,0	24,0	35,2	36,0	26,5	18,7	18,7	15,8	20,5	13,2	28,5	18,9	23,7
	Zerfallend in α) Unterirdisch	14,5	18,4	21,2	20,0	27,2	29,8	22,6	17,9	15,7	13,9	15,4	12,4	22,3	16,3	19,3
	Zerfallend in β) Oberflächlich	4,4	7,0	9,4	4,0	8,0	6,2	3,9	0,8	3,0	1,9	5,1	0,8	6,2	2,6	4,4
	Abfluß b) Berechnet .	27,5	32,9	29,9	25,6	45,3	33,5	18,8	16,0	17,9	14,7	14,8	7,3	32,4	15,0	23,7
	Zerfallend in α) Sofortiger	8,8	12,2	13,1	6,0	17,1	13,7	5,2	3,4	5,4	3,6	7,8	1,2	11,8	4,4	8,1
	Zerfallend in β) Späterer	18,7	20,5	17,0	20,2	31,6	19,8	13,7	12,7	12,5	11,7	7,0	6,1	20,6	10,6	15,6
3.	**Verlust** = 1 a) — 2 a) . . .	33,3	19,3	14,2	11,4	15,8	4,1	17,7	24,0	28,6	23,4	22,0	10,4	15,7	21,0	18,4
4.	**Verdunstung** = 1 c)—2 b) .	22,0	9,4	8,1	11,9	10,7	11,7	25,4	26,7	29,4	24,5	27,7	15,9	11,8	24,9	18,4
5.	a) **Grundwasserstand** (mm) Abweichung vom Mittel	—14,6	— 0,7	7,8	4,7	21,6	27,3	12,7	— 2,0	—11,1	—16,5	—11,8	—20,4	8,3	— 8,3	0,0
	b) **Schneedecke** (Wasserwert in mm)	3,9	9,7	22,7	34,6	19,5	5,6	—	—	—	—	—	—	15,8	—	7,9
	c) **Wasservorrat** = a+b+160 (mm)	149,3	169,0	190,5	199,3	201,1	192,9	172,7	158,0	148,9	143,5	148,2	139,6	184,1	151,7	167,9
6.	**Sättigungsdefizit** (mm) . .	0,4	0,4	0,3	0,4	0,9	1,7	2,2	2,6	2,7	2,6	1,7	1,0	0,7	2,1	1,4
7.	**Temperatur** (Cels.)	2,5	0,8	— 2,0	— 0,3	2,3	5,6	10,8	13,7	14,5	14,5	11,0	8,2	1,5	12,1	6,8
8.	**Mittl. Periodenlänge** (Tage)	17,4	17,4	21,9	19,7	23,6	18,2	15,9	14,8	17,0	18,2	19,2	17,3	19,7	17,1	18,4

Schätzung dar. In Tabelle 2, 8 sind die mittleren Periodenlängen angegeben, die uns ein Urteil über die Grundlagen der Tabellen gestatten sollen. Die hier angegebenen Werte erscheinen in Anbetracht dessen, daß die Ausscheidung der Perioden auf Grund der ganz zufällig gruppierten Niederschläge erfolgte, recht gleichmäßig. Alle angegebenen Größen ergeben sich zunächst nur für die unregelmäßig über das Jahr verteilten Perioden, welche in den einzelnen Jahren wiederum ganz verschieden fallen. Um hieraus Mittel für regelmäßige Zeiträume abzuleiten, bildete ich aus den neun zur Verfügung stehenden Jahren für jeden Tag des Jahres das arithmetische Mittel und hieraus Dekaden- und Monatsmittel. Die Dekadenmittel sind nicht veröffentlicht, weil sie noch zu viele Unregelmäßigkeiten aufweisen, die auf Zufall zurückzuführen sind. Für die Halbjahres- und Jahresmittel wurde aus bekannten Gründen nicht das Kalenderjahr, sondern das sogenannte Abflußjahr genommen, bei dem hier mit Rücksicht auf die Schneeschmelze der Winter von November bis April, der Sommer von Mai bis September dauert. — Über den Verlauf der Elemente wäre folgendes zu sagen: Der Niederschlag ist im allgemeinen gleichmäßig über das Jahr verteilt; es fällt nur der geringe Wert im Oktober auf, der aber nur der Periode 1906—1915 eigentümlich ist. Bei der Schneedecke findet eine Aufspeicherung bis Anfang Februar statt, während die Speisung aus den Schneevorräten bis Ende April dauert.

Der gemessene Abfluß (Taf. IV ob.) hat das Hauptmaximum im März/April, das Hauptminimum im Oktober, daneben erscheinen sekundäre Stufen, die mit denen des Niederschlags parallel gehen. Der berechnete Abfluß (Taf. IV ob.) hat im wesentlichen denselben Verlauf wie der gemessene. Das Frühjahrsmaximum ist noch schärfer ausgeprägt; sommers ist er allgemein kleiner als der gemessene Abfluß, winters dagegen umgekehrt; auch erscheinen die Erhebungen zeitlich verschoben. Bei der Teilung des gemessenen Abflusses in den unterirdischen und oberflächlichen (Taf. IV unt.) fällt das Überwiegen des unterirdischen Abflusses auf. Man muß sich hiebei erinnern, daß der unterirdische Abfluß nicht bloß die reine Quellenspeisung umfaßt, sondern bei höheren Wasserständen auch die Mengen, die der Boden nicht aufnehmen kann, ohne daß sie deshalb besonders rasch abfließen würden (z. B. bei Landregen). Bei jeder Periode ist mindestens der Teil als unterirdischer Zufluß anzusprechen, der dem mittleren Grundwasserstand des gewählten Zeitraums (Mittel der Anfangs- und Endordinate der Trockenwetter-

kurve; $\frac{1}{2}[BH + FL]$ im Schema Taf. V) entspricht. — Unterirdischer und oberflächlicher Abfluß verlaufen im allgemeinen gleichmäßig, doch ist der Prozentsatz des letzteren im Winter bedeutend höher.

Der berechnete Abfluß zerfällt in einen sofortigen und einen späteren (Taf. IV unt.). Hier ist als sofortiger Abfluß derjenige Teil zu verstehen, der innerhalb von 10 Tagen (einer Dekade), als späterer, der nach der Dekade abfließt. Der spätere Abfluß ist durchweg größer als der sofortige, außer im September, wo ihn der letztere etwas übersteigt. Die Ursache für letzteres könnte in der hohen Regenmenge gesucht werden und in den Vegetationsverhältnissen, die äußerlich noch sommerlichen Charakter tragen, ohne jedoch einen entsprechenden Wasserverbrauch zu bedingen.

Verlust und (Land-)Verdunstung (Taf. IV ob.) bilden den Inhalt der beiden nächsten Zeilen in Tabelle 2. Die Verdunstung hat, wie zu erwarten, einen gleichmäßigeren Gang als der Verlust. Es fällt bei ihr ein sekundäres Maximum auf, das wohl der Schneedecke seine Entstehung verdankt; auch die Schwankungen des Niederschlags spiegeln sich bis zu einem gewissen Grade hier wieder. Zum Vergleich ist sowohl in Tabelle 2 als auch in Taf. IV der Gang des Sättigungsdefizits daneben gestellt.

Zeile 5a, b, c der Tabelle 2 (Taf. IV unt.) gibt Auskunft über den Verlauf des Grundwasserstandes. Dieser erreicht ohne Berücksichtigung der Schneedecke sein Maximum im April, um von da ab bis Oktober im allgemeinen zu fallen. Ein sekundäres Minimum tritt im Februar auf, das wohl einer dachartigen Wirkung der Schneedecke zuzuschreiben ist; das sekundäre Maximum im September ist wohl eine Folge des hohen Niederschlages in diesem Monat. Zusammen mit der Schneedecke bildet der Grundwasserstand den Wasservorrat, der im Winterhalbjahr eine gleichmäßige Welle bildet; doch ist zu beachten, daß infolge der Annahme über den Wasserwert der Schneedecke hier eine gewisse Willkürlichkeit hereinkommt.

Tabelle 3 (Taf. III) gibt darüber Aufschluß, wie sich Niederschlag und Abfluß in den einzelnen Jahren unseres Zeitraums verhalten, wobei in der Tabelle auch die Trennung in die Abflußhalbjahre (November bis April; Mai bis September) durchgeführt ist. Von besonderem Interesse sind dabei die Prozente des abgeflossenen Niederschlags. Die „gemessenen“ Prozente setzen den

gemessenen Abfluß zum gemessenen Niederschlag ins Verhältnis, die „berechneten“ dagegen ziehen übernommene Vorräte beim Abfluß ab und zählen ihm hinterlassene Wassermengen zu. Die Schwankungen des Abflusses folgen im allgemeinen denen des Niederschlags. Beim Niederschlag fällt die starke Schwankung im Winter auf, der einmal die Spende 29,1, ein anderes Mal 55,5 liefert. Die betreffenden Jahre liefern auch die Extreme des gemessenen Abflusses für das Volljahr (18,6 und 30,6). Die niedrigsten und höchsten Abflußprozente finden sich dagegen nicht, wie man erwarten sollte, in diesen beiden, sondern mit 48 % und 67 % in zwei anderen Jahren. Es geht daraus hervor, daß nicht allein die Menge des Niederschlags den Abflußanteil steigert, sondern auch andere Faktoren, von denen wohl die Verteilung des Niederschlags die Hauptrolle spielt. Die gemessenen Abflußprozente weichen von den berechneten stark ab, z. B. im Jahre 1907/08 um 6 %. An wichtigeren Einzelwerten ist hervorzuheben, daß für unser Jahrneunt die Niederschlagsspende im Durchschnitt 42,1, die Abflußspende 23,7 und der Abflußanteil 56 % beträgt. Der Jahreswert des Abflusses weicht von meiner früheren überschlägigen Berechnung (6) für das Jahrzehnt 1901/10 nur unwesentlich ab; etwas stärker sind die Unterschiede beim März und Oktober, wobei jedoch auf die großen Differenzen zwischen gemessener und berechneter Abflußspende in diesen Monaten hingewiesen sei (siehe Tabelle 2, 2). In der Veröffentlichung über die Stuttgarter Wasserversorgung (4) sind für die Enz beim Lautenhof etwas höhere Werte angegeben. Der Unterschied erklärt sich aber zwanglos dadurch, daß andere Jahre genommen wurden, namentlich aber aus dem Umstand, daß dort als Niederschlagsstation nur Wildbad benützt wurde, das als Talstation die niedrigsten Werte aufweist und demnach die Abflußprozente heraufdrücken muß.

In Tabelle 4 (Taf. III) sind die jährlichen Mitteltemperaturen und die Endgrundwasserstände der einzelnen Jahre zusammengestellt. Man glaubt ein gewisses gegensätzliches Verhalten, andererseits ein Steigen der berechneten Abflußprozente mit dem Grundwasserstand zu erkennen. Der mittlere Endgrundwasserstand ist, da er sich auf Ende Oktober bezieht, mit 140 mm natürlich niedriger als der mittlere Jahreswasserstand (160 mm).

In Tabelle 5 ist mit Rücksicht auf die praktische Verwendbarkeit der vorliegenden Untersuchung eine Reduktion der Ergebnisse auf einen 60jährigen Zeitraum mit Hilfe der Freudenstädter

Niederschlagsreihe versucht. Der Niederschlag stellt sich im langjährigen Mittel etwas kleiner und dementsprechend auch die Abflußmengen der einzelnen Monate; diese wurden unter Übernahme der 56 % beim Jahresabfluß für die einzelnen Monate, speziell für den Oktober, nach dem Gange des Niederschlags geschätzt. Als Maß sind hier die Millimeter pro Monat benützt. Die neunjährigen (nicht geschätzten) Abflußprozente sind am Schluß der Tabelle angefügt und in Taf. III graphisch dargestellt. Die bemerkenswerteste Eigentümlichkeit ist, daß die berechneten Abflußprozente innerhalb des Jahres einen ähnlichen Verlauf haben wie der Grundwasserstand (vgl. hiezu Taf. IV unt. und Tabelle 2, 5).

Zu bemerken ist, daß — nach den hier nicht veröffentlichten Originalzusammenstellungen — die Abflußprozente für zahlreiche Einzelperioden im Sommer auf nahezu 0 herabsinken. Die verhältnismäßig hohen Abflußprozente der Sommermonate sind daher nicht eine zeitlich gleichmäßig verteilte Eigenschaft, sondern sie sind durch einzelne heftige oder rasch aufeinanderfolgende Regenfälle hervorgerufen; mit anderen Worten: sie sind eine Funktion der sogenannten Regendichte.

In Tabelle 6 (Taf. IV unt.) ist Rücklage und Aufbrauch nach den früher (siehe B. und C.) entwickelten Methoden berechnet. Die aus dem Verdunstungsmesser und dem Sättigungsdefizit gewonnenen Reihen zeigen große Ähnlichkeit. Daß die Extreme beim letzteren schärfer ausgeprägt sind, wird man dem Umstand zuschreiben können, daß das feuchte Thermometer noch bessere Verdunstungsbedingungen darbietet als das Evaporimeter. Die beiden aus den niedrigsten Monatsständen und aus der Trockenwetterkurve gewonnenen Zahlenreihen haben unter sich nähere Verwandtschaft. Man wird die Ursache für die schwache Ausprägung der ersten Reihe darin finden, daß die niedrigsten Monatsstände nur eine Annäherung an die reine Grundwasserspeisung darstellen; denn es existieren Monate, in denen die Trockenwetterkurve wegen andauernden Regens überhaupt nicht erreicht wird. Allen vier Reihen ist aber eines gemeinsam: in den Wintermonaten November bis März findet vorwiegend eine Rücklage statt, in den übrigen Monaten ein Aufbrauch. Dies stimmt durchaus mit den Resultaten Fischer's (7) überein, während es den von Halbfass gewonnenen Ergebnissen widerspricht (10, 11).

Der Januar macht, wohl infolge der lebhaften Sublimation der Schneedecke, in den Reihen 6c und 6d eine Ausnahme, des-

Tabelle 3. **Niederschlag und Abfluß in verschiedenen Jahren.** **Maß:** $\frac{\text{Liter}}{\text{sec . km}^2}$ („Spende").

	Jahrgang 19	06/07	07/08	08/09	09/10	10/11	11/12	12/13	13/14	14/15	Mittel [1]
Winter	Niederschlag	44,0	44,0	*29,1*	46,8	45,3	49,3	33,4	**55,5**	51,7	44,3
	Abfluß gem.	25,7	21,9	*18,7*	32,7	29,8	29,7	28,5	**36,2**	33,0	28,5
	Abfluß ber.	32,3	32,8	*23,4*	35,9	31,2	31,3	28,4	**39,2**	35,9	32,4
	Abflußproz. ber.	73	75	80	77	69	*63*	**85**	71	69	73
Sommer	Niederschlag	*26,2*	29,6	43,2	41,5	31,6	**55,0**	36,4	54,4	—	39,9
	Abfluß gem.	15,0	22,9	18,6	**24,7**	*12,5*	24,0	14,4	27,1	—	18,9
	Abfluß ber.	*6,4*	16,4	18,1	22,1	8,9	18,5	11,5	**23,9**	—	15,0
	Abflußproz. ber.	*24*	**55**	42	53	28	34	32	44	—	38
Jahr	Niederschlag	35,1	36,8	36,2	44,2	38,5	52,2	*34,9*	**55,0**	—	42,1
	Abfluß gem.	20,4	22,4	*18,6*	28,7	21,1	26,9	21,4	**30,6**	—	23,7
	Abfluß ber.	*19,3*	24,6	20,9	29,0	20,0	24,9	19,9	**31,5**	—	23,7
	Abfluß-proz. gem.	58	61	*51*	**65**	55	*51*	61	56	—	56
	Abfluß-proz. ber.	55	**67**	58	66	52	*48*	57	57	—	56

[1] 10. Sept. 1906—9. Sept. 1915.

Tabelle 4. **Temperatur in Freudenstadt (Celsius) und End-Grundwasserstand (mm).**

Jahrgang 19	06/07	07/08	08/09	09/10	10/11	11/12	12/13	13/14	14/15	Mittel
Temperatur	6,5	6,8	6,1	6,5	7,5	7,1	6,9	7,1	—	6,8
End-Grundwasserstand	55	128	206	215	183	128	88	118	—	140

Tabelle 5. **Reduktion der Ergebnisse auf 60jährige Mittel.**

			Nov.	Dez.	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Wi.	So.	Jahr
Niederschlag (mm)	9jähr.	gem.	137	116	117	90	132	106	115	112	123	102	112	62	698	626	1324
		ber.	130	110	99	95	145	119									
	60jähr.	gem.	118	110	98	77	132	103	121	108	110	91	108	116	638	654	1292
		ber.	112	103	82	82	144	115									
Abfluß (mm)	9jähr.	gem.	49	67	82	59	93	94	70	49	50	42	53	35	444	299	743
		ber.	71	87	79	63	120	88	49	42	48	39	38	19	508	235	743
	60jähr.	gem.	42	63	68	50	92	91	73	47	44	36	50	64	406	314	720
		ber.	62	83	67	54	121	86	51	40	44	35	37	40	473	247	720
Abflußproz.	9jähr.	gem.	36	58	70	66	70	89	61	44	41	41	47	56	64	48	56
		ber.	55	79	80	66	82	74	43	37	39	38	34	31	73	38	56

Tabelle 6. **Rücklage** (+) **und Aufbrauch** (—); **9jährige Mittel in Millimeter, berechnet aus:**

	Nov.	Dez.	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Wi.	So.	Jahr
a) Verdunstungsmesser	+ 63	+ 30	+ 32	+ 24	+ 15	— 28	— 23	— 25	— 18	— 31	— 12	— 27	+ 136	— 136	0
b) Sättigungsdefizit . .	+ 74	+ 35	+ 25	+ 17	+ 8	— 47	— 31	— 26	— 20	— 29	+ 1	— 7	+ 112	— 112	0
c) Niedrigste Monatsstände	+ 9	+ 7	— 4	+ 11	+ 12	— 19	— 9	— 4	— 2	— 4	— 1	+ 4	+ 16	— 16	0
d) Trockenwetterkurve	+ 22	+ 20	— 3	+ 4	+ 27	— 6	— 21	— 7	— 2	— 3	— 15	— 16	+ 64	— 64	0

gleichen der September bei der Reihe 6b. Der Schwerpunkt des Aufbrauchs fällt bei sämtlichen Reihen in den April bis Mai, den Zeitpunkt der Vegetationsentwicklung. Daneben spiegelt sich in allen Reihen der Gang des Niederschlags wieder, der nicht bloß den Abfluß, sondern auch die Verdunstung erhöht. Auffallend erscheint, daß die Zeiten des Aufbrauchs und der Rücklage gegenüber den von Fischer angeführten Beispielen (Böhmische Elbe, Havel, Oder, Theiß) zeitlich verschoben sind (der Aufbrauch beginnt dort mehrfach schon im Februar, die Rücklage schon im Juli). Ein Grund hiefür liegt wohl in der bedeutenden Höhenlage und der langen Schneebedeckung im oberen Enzgebiet. Die Ursache für den frühen Beginn der Rücklage bei den vorhin genannten Flüssen ist wohl darin zu suchen, daß der Vegetationsverbrauch dort schon vor der Ernte in der Hauptsache abgeschlossen ist. In unserem Gebiete dagegen wiegen infolge der starken Nadelholzbedeckung die klimatischen Einflüsse vor und bedingen einen allgemeinen Aufbrauch bis in den Herbst, während im übrigen die monatlichen Regenmengen das Bild bestimmen.

In einer weiteren, nicht veröffentlichten Tabelle habe ich ferner Rücklage und Aufbrauch für die einzelnen Monate der betrachteten neun Jahre zu schätzen versucht. Die Abweichungen, die sich im einzelnen vom Mittel ergaben, waren sehr stark. So findet sich bei den Hauptmonaten der Aufspeicherung November, Dezember und März je ein Jahrgang, der verbraucht, statt zurückzulegen; umgekehrt weist auch der Mai, der Monat des Hauptaufbrauchs, einen Vertreter auf, der aufspeichert, statt zu verbrauchen. In den Monaten mit geringer Rücklage und Aufbrauch geben die verschiedenen Jahre ein buntes Bild mit bald positiven, bald negativen Werten. Die höchste Rücklage findet sich im Winter 1907/08 mit 174 mm, der im Winter 1912/13 nur 5 mm gegenüberstehen. Der Sommer 1907 verbrauchte 131 mm, während der von 1909 den Grundwasserstand nur um 8 mm erniedrigte.

Der Zweck der vorliegenden Untersuchung war, auf Grund sorgfältiger Niederschlags- und Abflußmessungen Einblick in den Abflußvorgang eines Gebiets zu gewinnen, das sich durch Gleichförmigkeit auszeichnet und dadurch die Erscheinungen in reiner Form zutage treten läßt. Es gelang, eine Reihe von Vorgängen mit ziemlicher Genauigkeit festzulegen und auch Rückschlüsse auf den Abflußvorgang in längeren Perioden zu machen. Andererseits zeigte sich, daß es auch bei dieser Spezialbeschreibung nicht möglich

var, gewisse Einzelheiten, wie den Wasserverbrauch der Vegetation, us der Gesamterscheinung zahlenmäßig herauszulösen. Der Pulschlag des Wassers ist ohne weitere Beobachtungsreihen, die ich namentlich auf das Gebiet der Bodenfeuchtigkeit erstrecken nüssen (20), nicht genau festzulegen. Wir finden hier den alten atz bestätigt, daß eine Naturerscheinung um so komplizierter wird, e tiefer man in sie einzudringen sucht.

Für die liebenswürdige Unterstützung, die ich bei meiner Jntersuchung von seiten der Beamten der Meteorologischen Zentraltation und der Ministerialabteilung für Straßen- und Wasserbau zu erfahren hatte, möchte ich an dieser Stelle meinen herzlichen Dank aussprechen.

Literaturverzeichnis.

1. Schröder: Das Klima von Schömberg OA. Neuenbürg, unter Mitwirkung von Prof. Dr. Meyer und weiland L. Pfeiffer. Würzburg 1912.
2. v. Müller, A.: Graphische Tafeln zum Klima von Schömberg, enthalten im Handbuch der Tuberkulose 2. Bd. Leipzig 1914.
3. Hydrographische Durchlässigkeitskarte des Königreichs Württemberg, 1891 (von Regelmann).
4. Die Neugestaltung der Wasserversorgung der Stadt Stuttgart, verfaßt vom Bauamt der städt. Wasserwerke, Stuttgart 1909.
5. Wundt: Niederschlag und Abfluß, speziell im oberen Neckargebiet. Diese Jahresh. 1910. S. 144.
6. — Die Abflußverhältnisse Württembergs in kartographischer Darstellung. Diese Jahresh. 1916. S. 272.
7. Fischer: Der jährliche Gang der Beziehung zwischen Niederschlag, Abfluß, Verdunstung und Versickerung im Landklima Mitteleuropas. Naturwiss. Wochenschrift. 1918. Nr. 19.
8. — Die Sommerhochwasser der Oder von 1813—1903. Jahrb. f. d. Gewässerkunde Norddeutschlands. Bes. Mitt. Bd. I. Nr. 6.
9. — Niederschlag und Abfluß im Odergebiet. Jahrb. f. d. Gewässerkunde Norddeutschlands. Bes. Mitt. Bd. 3. Nr. 2.
10. Halbfaß: Über den Jahreshaushalt der Elbe und Oder. Naturwissensch. Wochenschrift. 1916. Nr. 43.
11. — Die im Elb- und Oderstromgebiet vorhandene Wassermenge. Naturw. Wochenschrift. 1917. Nr. 8.
12. Penck-Ruvarak: Untersuchungen über Verdunstung und Abfuhr von größeren Landflächen, 1896. Penck's Geogr. Abhandl. V. 5.
13. Ule: Niederschlag und Abfluß in Mitteleuropa, 1903. Forsch. zur deutsch. Landes- u. Volkskunde. XIV. 5.
14. v. Hann: Lehrbuch der Meteorologie. 3. Aufl. 1915.

15. Köppen: Verdunstungsmenge, Verdunstungskälte und Dampfhunger Meteor. Zeitschr. 1917. S. 49.
16. Sassenfeld: Klima von Wildbad im Schwarzwald. Meteor. Zeitschr. 1918. S. 294.
17. Maillet: Sur les décrues des rivières. Compt. rend. 1904. S. 1030.
18. Czermak: Über den Abflußvorgang eines eintägigen Augustregens in österreich. Rheingebiete. Zeitschr. f. d. ges. Wasserwirtschaft. 1915 Heft 5/6.
19. — Die Bestimmung von Grenzwerten der Wasserführung offener natürlicher Gerinne. Zeitschr. f. d. ges. Wasserwirtschaft. 1918. Heft 3/4.
20. Koehne: Das Grundwasser in der Südbayerischen Hochebene. Landeskundliche Forschungen, herausgeg. von der Geograph. Gesellschaft in München. 1916. Heft 23.

Bilder aus der paläontologischen Universitätssammlung in Tübingen.

Von F. v. Huene in Tübingen.

No. 1. Ein neu aufgestelltes Skelett von *Dimetrodon* aus dem älteren Perm von Texas.

Mit 3 Abbildungen auf Taf. VI.

Das im Frühling 1919 vom Verfasser aufgestellte *Dimetrodon*-Skelett ist eines der merkwürdigsten in der nicht unbedeutenden Sammlung fossiler Reptilien des Geologischen Institutes in Tübingen. Es war in einer großen Sammlung von Reptilien und Stegocephalen aus den Wichita-Schichten des unteren Perm aus der Umgebung von Craddok Ranch in Baylor County, Texas, enthalten, die der bekannte amerikanische Sammler Ch. Sternberg 1911 zusammengebracht und die an Ort und Stelle vom Verfasser für Tübingen gekauft wurde. Die Bestandteile des Skelettes stammen aus einem sogenannten Bonebed, gehören also nicht alle zu einem Individuum. Aus der Menge der Knochen wurden solche von annähernd entsprechender Größe ausgesucht. Soweit möglich gehören die ausgesuchten Knochen auch der gleichen Art an, nämlich *Dimetrodon incisivus* Cope. Vom Schädel besitzt das Geologische Institut fast alle Teile, u. a. eine ganze rechte Schädelseite mit Unterkiefer, ferner Hinterhaupt, Gaumen und Zahnreihen. Um aber diese Teile, die verschieden großen Tieren angehören, dem Studium zu erhalten, entschloß ich mich, nach diesen sowie nach in New York und Chicago 1911 selbst angefertigten Zeichnungen und nach von Case und Williston veröffentlichten Beschreibungen und Abbildungen sowie nach Photogrammen den Schädel und Unterkiefer zu modellieren und so dem Skelett anzufügen. Im übrigen ist verhältnismäßig wenig ergänzt, nämlich ein Teil der Rippen, am Schwanz die meisten Dornfortsätze, Rippen und Hämapophysen, ferner beide Cleithra, die meisten Phalangen und einige Fuß- und Handwurzelknochen. Um den Ein-

druck des ganzen Skelettes zu erhöhen, ist es so aufgestellt, daß es ohne Säulen und Träger von den Extremitäten allein getragen wird.

Die Länge des ganzen Skelettes beträgt 2,16 m, seine größte Höhe an den Dornfortsätzen in der Mitte des Rückens 1,0 m.

Die Einzelheiten des Schädels und Skelettes sind genügend bekannt; da ist wissenschaftlich Neues nicht zu berichten. Aber die Gesamtheit des Skelettes in einer möglichst natürlichen Aufstellung ist wohl der Beachtung wert, zumal meines Wissens nur in Chicago und in New York je ein extremitätenloses Skelett ohne Schwanz aufgestellt ist. Es ist also das erste vollständige *Dimetrodon*-Skelett, falls diese Lücke nicht im Kriege in Amerika ausgefüllt worden ist, ohne daß ich davon Kenntnis bekommen konnte. Von der nah verwandten Pelycosaurier-Gattung *Edaphosaurus (= Naosaurus)* ist in Chicago eine ganze rechte Skeletthälfte aufgestellt, die ein gutes Bild dieser bizarren Tiere gibt. Ein in New York befindliches ganzes Skelett letzterer Gattung, das nicht einwandfrei montiert war, ist vermutlich während des Krieges zurechtgebracht.

Dimetrodon hat — wie die Abbildungen des Tübinger Skelettes (Taf. VI) zeigen — einen kräftigen, etwas plumpen Körper, kurzen Hals und großen Kopf, der Schwanz ist wahrscheinlich von mäßiger Länge. Wie die Gelenkflächen und Muskelansätze zeigen, wurden die beiden Fußpaare im allgemeinen stark geknickt. Dadurch wird der plumpe und kriechtiermäßige Eindruck stark erhöht. Auf diese Weise wird der Bauch bei gewöhnlicher Fortbewegung nicht sehr hoch über dem Boden getragen. Die Zahl der Wirbel (Hals mit Atlas 7, Rücken 20, Becken 3, im Schwanz die ersten 9 mit Rippen) stimmt mit den im Zusammenhang gemachten Funden. Die Extremitätengürtel sind massiv und stark mit dem Rumpfskelett verbunden. Beinahe panzerartig ist der Brust-Schultergürtel mit der vorne rhombisch verbreiterten Interclavicula und den median sehr verbreiterten Clavikeln. Die Scapula ist mit dem großen Coracoid durch Sutur verbunden und bildet mit ihm ein einziges Stück. Da aber die hier verwendeten Scapulae etwas ergänzt werden mußten, kommt die Sutur am Tübinger Stück kaum zum Ausdruck. Das kleine Metacoracoid (Williston) mit seinen kräftigen Muskelfortsätzen artikuliert an Coracoid und Scapula und vervollständigt die Gelenkpfanne für den breit gebauten Humerus. Die beiden Knochenelemente des Unterarms und des Unterschenkels lassen einen breiten Raum zwischen sich und zeigen damit eine gewaltige Muskulatur an. Von den Fuß- und Handwurzelknochen sind nur die proximalen vorhanden. Sie

sind im Verhältnis zu den Extremitäten überraschend groß. Das seitliche Vorragen des plattenförmigen Calcaneus läßt auf ein gelegentliches Springen mit plötzlichem Aufschnellen der Füße oder ein ruckartiges Schwimmen schließen, in mancher Hinsicht vergleichbar mit der Bewegungsart lebender Krokodile, wie sie vom Verfasser beschrieben ist. Entsprechend den in Chicago befindlichen Funden ist die Hand etwas größer als der Fuß und beide sind etwas einwärts gestellt. Wahrscheinlich ist an der Hand noch ein plattenförmiges Pisiforme lateral neben dem Distalende der Ulna zu ergänzen.

Sonderbar ist die Form des großen Schädels mit seinem enormen fazialen Teil und dessen bedeutender Höhe sowie den hochliegenden Augen, deren Oberrand sogar höher liegt als die Mitte des Schädeldaches. Das pflegt eine Eigentümlichkeit von solchen Landtieren zu sein, die sich viel im Wasser aufhalten. Das Gebiß ist ein extremes Raubtiergebiß. Besonders ist auch aufmerksam zu machen auf die Gaumenbezahnung, die am aufgestellten Skelett im Spiegel gesehen werden kann. Absonderlich und charakteristisch ist die vorn aufgebogene Kontur beider Kiefer. Die Größe des Kopfes ähnelt den häufig im Wasser auf der Lauer liegenden Tieren. Die starke Zuspitzung des Schädels nach vorne könnte ein plötzlich stoßweises Erfassen von Beutetieren im Wasser erleichtern.

Das Eigenartigste an dem ganzen Tier sind die langen stabförmigen Dornfortsätze der Hals- und Rumpfwirbel. Natürlich kann man sich nicht vorstellen, daß sie bei ihrer Höhe in die Körpermuskulatur eingeschlossen waren, sondern sie müssen aus dem Rücken herausgeragt haben. Man kann sich nur fragen, ob sie einzeln frei als nackte Knochen emporragten oder ob sie durch eine Haut und vielleicht auch Ligamente verbunden waren. Die Frage ist von verschiedenen Autoren nach beiden Richtungen hin beantwortet worden; ich erinnere nur an die Abbildungen von Williston, Case und Jaekel. Würden die Knochenstäbe frei in die Luft ragen, so wäre die Wirbelsäule der Gefahr einer Verrenkung und somit das Tier leicht eintretender folgenschwerer Verletzung des Rückenmarks sehr ausgesetzt. Das spricht stark gegen Jaekel's wohl allein dastehende Ansicht. Meine weiteren Gründe für die andere allgemeiner verbreitete Annahme sind folgende: 1. In einer Höhe von 6—8 cm oberhalb der Wurzel jedes Dornfortsatzes verschmälert sich der Knochen und zeigt hierdurch den

Oberrand der Rückenmuskulatur, also die Rückenkontur an. Trotzdem zeigt der höher gelegene Abschnitt des Fortsatzes an seiner Oberfläche keine Veränderung gegenüber dem in der Muskulatur steckenden Teil. Würde der obere Teil als nackter Knochen in die Luft ragen, so müßte man eine größere Dichtigkeit und Härte der Oberflächenschicht und wahrscheinlich auch irgend welche schwache oder stärkere Skulptur erwarten. Eine solche ist aber nicht zu erkennen. 2. Es reichen die vorn und hinten befindlichen Längsfurchen ohne Veränderung aus dem unteren in den oberen Teil und nehmen oben nur allmählich ab. Es liegt nahe anzunehmen, daß Blutgefäße in denselben lagen. Wenn aber auch nicht; so scheint mir noch näher die Annahme zu liegen, daß die diese Furchen begleitenden scharfen Längskanten, die unverändert aus dem untersten in den oberen sicher aus dem Körper emporragenden Teil übergehen und sich dort nur allmählich verlieren, zum Ansatz von Ligamenten oder elastischem Bindegewebe gedient haben. Über die Knochenfortsätze und die sie verbindenden elastischen Bänder müßte sich dann auch eine Haut gespannt haben. Ob nun die äußersten Spitzen der Dornfortsätze aus dem Hautschirm dornartig hervorragten, ist eine sekundäre Frage, jedoch möchte ich dies bei *Dimetrodon incisivus* kaum annehmen. Das hier über *Dimetrodon* Gesagte gilt auch für die anderen Pelycosaurier mit verlängerten Dornfortsätzen, namentlich die Gattungen *Clepsydrops* und *Edaphosaurus* (= *Naosaurus*) aus amerikanischem Permocarbon und *Ctenosaurus* aus dem germanischen Buntsandstein, nur mit der Einschränkung, daß bei *Edaphosaurus* wahrscheinlich die keulenförmigen Oberenden und die Querverzweigungen z. T. oder alle aus der Haut herausragten, da sie gekörnte Skulptur zeigen; dasselbe gilt auch für die in dieser Hinsicht vergleichbare obercarbonische Stegocephalengattung *Platyhystrix* aus New Mexico.

Naheliegend ist auch die Frage nach dem Zweck dieses bizarren Rückensegels. Ich kann mir nicht denken, daß es direkt mechanisch irgendwie nützlich war. Dann bleibt nur der Zweck als Schreckmittel gegen Feinde oder als Täuschungsmittel gegen Beutetiere. Zieht man die ganze gleichzeitig in jenen Gegenden lebende Land- und Sumpffauna in Betracht, so zeigt sich, daß *Dimetrodon* zu den allergrößten und mit seinem gewaltigen Gebiß auch stärkstbewehrten Tieren gehört hat. Daher dürfte *Dimetrodon* ein solches Schreck- oder Abwehrmittel vielleicht weniger gebraucht haben. Dagegen könnte ich mir vorstellen, daß der stark ver-

steifte Rückenkamm kleinere Beutetiere anlocken konnte, wenn er aus dem Sumpf oder aus dem Wasser einer Lagune herausragte. Es könnte wohl sein, daß auch seine Färbung oder Zeichnung ihn von der Seite einem Felsblock oder einem erhöhten oder bewachsenen Stück fester Erde ähnlich erscheinen ließ, den z. B. kleinere Stegocephalen für einen Ruhepunkt im feuchten Element halten konnten. Kamen sie dem *Dimetrodon* in die Nähe, so stürzte er sich auf sie. Die Pelycosaurier finden sich stets mit Stegocephalen (sens. lat.) vergesellschaftet. *Diplocaulus*, der zu der Gesellschaft gehört, ist ein kiementragender Wasserbewohner. Der Umstand, daß die Augen bei *Dimetrodon* so sehr hoch gelegen sind wie bei Krokodilen und anderen häufig ins Wasser gehenden und dort liegend lauernden Tieren sowie die hohe Lage der äußeren Nasenöffnungen scheint mir für die Annahme zu sprechen, daß *Dimetrodon* sich oft im Wasser aufhielt. Als etwas erhärtend kann auch der Umstand gelten, daß der nah verwandte und zusammen mit *Dimetrodon* vorkommende *Edaphosaurus* (= *Naosaurus*) am Gaumen eine typische Pflasterbezahnung besitzt, sich also von irgend welchen beschalten Wassertieren, vielleicht Krustern, nährte.

Sei dem wie ihm wolle, ist der Rückenkamm ein Schreckmittel oder ein Täuschungsmittel irgend welcher Art, er stempelt zusammen mit der absonderlichen Form des großen Kopfes *Dimetrodon* zu einem der merkwürdigsten Reptilien nicht nur unter seinen permocarbonischen Zeitgenossen, sondern unter den Vierfüßlern aller Zeiten. Darum wird das neu aufgestellte *Dimetrodon*-Skelett stets einen besonderen Anziehungspunkt der paläontologischen Universitätssammlung in Tübingen bilden.

No. 2. Sauropoden.

Mit 2 Abbildungen auf Taf. VII.

Die wohl in weiteren Kreisen bekanntesten aller fossilen Wirbeltiere sind die Riesensaurier der Vorwelt, die phantastisch großen und schweren Sauropoden mit enorm langem Hals und Schwanz und mit verhältnismäßig sehr kleinem Kopf. Sie gehören zu den sogenannten Dinosauriern, genauer ausgedrückt bilden sie die eine Hälfte der Ordnung Saurischia. Es sind elefantenfüßige Sumpf- und Lagunenbewohner, die sich von Pflanzen und z. T. vielleicht auch von Fischen nährten. Man kennt sie aus der Zeit vom mittleren braunen Jura bis zur obersten Kreide. Ihre Ver-

breitung ist weltweit. Besonders berühmte Fundorte liegen am Ostabhang des nordamerikanischen Felsengebirges und neuerdings am Tendaguru in Deutsch-Ostafrika. Die Mehrzahl kennt man aus (keuperähnlichen) Schichten von der Grenze zwischen Jura und Kreideformation. Eine der bekanntesten nordamerikanischen Gattungen dieses letzteren Alters ist *Diplodocus*.

Von *Diplodocus* haben wir in Tübingen eine sehr schöne Serie von Skeletteilen: je einen vollständigen Vorder- und Hinterfuß, einen großen Halswirbel mit Rippen und den kleinsten ersten Halswirbel, der die Größenabnahme der Wirbel des langen Halses zu dem kleinen Schädel drastisch zeigt, dann einen Wirbel der vorderen Rückenhälfte mit dem eigenartig zweigeteilten Dornfortsatz (wie auch bei den Halswirbeln), eine ganze linke Beckenhälfte und eine beinahe 6 m lange Reihe von Schwanzwirbeln. Es hat vor ein paar Jahren eine lebhafte Erörterung darüber stattgefunden, ob *Diplodocus* und die Sauropoden überhaupt ihren Körper eidechsenartig niedrig schleppend mit stark geknickten Füßen trugen oder ob sie sich im allgemeinen mehr oder weniger hochbeinig bewegten. Die letztere Ansicht ist die entschieden überwiegende geblieben. Dementsprechend sind auch die beiden *Diplodocus*-Beine relativ hoch aufgerichtet montiert worden. *Diplodocus* hatte die Rückenhöhe von etwa 4 m und eine Körperlänge von gegen 20 m. Noch massiger ist der gewaltige *Atlantosaurus*. Diese und einige verwandte Formen galten als die größten Tiere, die je das feste Land bevölkerten. Neuerdings sind sie aber völlig in den Schatten gestellt durch den fast doppelt so großen *Brachiosaurus*, dessen Reste zuerst in Colorado und jetzt auch am Tendaguru gefunden wurden.

Von *Brachiosaurus* hat das Tübinger Geologische Institut Abgüsse der Knochen einer ganzen Vorderextremität und eines Schulterblattes aus Berlin erhalten, die nun auch aufgestellt sind. Diese hat die Sammlung durch Vermittlung von Herrn Prof. Hennig erhalten, der selbst an der Tendaguru-Expedition teilgenommen hat. Der Humerus ist 2,1 m lang, der ganze Vorderfuß in leicht eingeknickter Stellung 4 m hoch, was einer Schulterhöhe von annähernd 7 m entsprechen mag. Bei den Proportionen des *Diplodocus* müßte man auf eine Körperlänge von 30—40 m schließen! Doch ist der ganze Körper noch nicht bekannt. Neben dem *Brachiosaurus*-Fuß nehmen die *Diplodocus*-Extremitäten sich fast zwerghaft aus! Ein erwachsener indischer Elefant oder ein Mammut müßte diesem Riesen gegenüber fast wie ein Schoßhündchen aussehen! Aber die Pro-

portionen von *Brachiosaurus* und *Diplodocus* sind sicher nicht die gleichen, denn bei *Diplodocus* ist der Hinterfuß wesentlich länger als der Vorderfuß, dagegen bei *Brachiosaurus* ist nach amerikanischen Funden der Vorderfuß um ein Minimum länger als der Hinterfuß, folglich werden auch die übrigen Teile andere Verhältnisse aufweisen. Das Nähere wird die in Aussicht stehende Bearbeitung von Prof. Janensch in Berlin wohl bald zeigen. Jedenfalls aber sind die neu ausgestellten Skeletteile von *Diplodocus* und von *Brachiosaurus* wesentliche neue Anziehungspunkte für die paläontologische Universitätssammlung in Tübingen. Einige andere Sauropodenreste, die nicht dem obersten, sondern dem mittleren Jura angehören, sollen demnächst auch neu aufgestellt werden.

No. 3. Mosasaurier.

Mit 2 Abbildungen auf Taf. VIII.

Überall, wo sich nicht allzu landferne Meeresablagerungen der oberen Kreide finden, kennt man darin auch Reste der großen schwimmenden sogenannten Mosasaurier. Zuerst wurden sie aus Belgien und Frankreich bekannt (daher auch der Name „Maasechse“). Die schönsten und zahlreichsten Mosasaurier findet man aber jetzt in den oberen Kreideablagerungen des nordamerikanischen Staates Kansas. Infolge der Gunst eines Spenders konnte vor einigen Jahren durch den amerikanischen Sammler Ch. Sternberg dort eine Expedition für Tübingen inszeniert werden, die uns zahlreiche Reste dieser Tiere geliefert hat. Zwei ziemlich vollständige Skelette dieser riesigen, dem schwimmenden Meeresleben angepaßten Eidechsen sind in der Sammlung u. a. aufgestellt, *Tylosaurus dyspelor* und *Platecarpus coryphaeus*. Die Mosasaurier zweigen infolge ihrer besonderen Anpassung an das Meeresleben von den Land-Eidechsen ab. Übergangsformen zwischen beiden kennt man aus der mittleren Kreide Dalmatiens. Durch Raum und Nahrung unbeschränkt nehmen die Meereidechsen gewaltige Größe an. Sie sind mit kleinen Hautschuppen bedeckt und tragen in der hinteren Körperhälfte einen Hautkamm. Unser *Tylosaurus* ist 7,86 m und der *Platecarpus* 5,60 m lang.

Die beiden Skelette von *Tylosaurus* (Abb. 1) und von *Platecarpus* (Abb. 2) zeigen eine starke Umprägung und Anpassung an das schwimmende Wasserleben gegenüber den landbewohnenden Eidechsen. Der Kopf ist groß und mit einem starken Raubgebiß bewehrt, der

Hals kurz, die Extremitäten sind zu Flossen umgebildet und die Phalangenzahl namentlich bei *Tylosaurus* vermehrt, der Schultergürtel ist stark, der Beckengürtel dagegen wie bei Wassertieren von der Wirbelsäule beinahe losgelöst und durch ein langes schmales Ilium entfernt, der Schwanz ist sehr lang und kräftig, um als Ruderorgan zu dienen. Ein eigentliches Schwanzsegel haben wohl beide Gattungen nicht besessen, obwohl bei *Tylosaurus* die Dornfortsätze, die anfänglich etwas rückwärts geneigt sind, sich in einer gewissen Entfernung vom Schwanzende steil stellen und dahinter einige sogar nach vorne gerichtet sind, um sich erst allmählich — kleiner werdend — wieder rückwärts zu legen. Die Mosasaurier waren Fischfresser und haben sich offenbar nicht mit den kleinsten Exemplaren begnügt. Das geht unter anderem aus dem Kieferapparat hervor. Der Unterkiefer öffnet sich nicht nur nach abwärts, sondern er besitzt in seiner Mitte ein Gelenk, das seitwärts funktioniert, also mit vertikal stehender Gelenkachse. Es konnte sich also der Winkel, den beide Unterkieferäste in der Symphyse bilden, beim Herunterschlingen großer Beutefische ganz wesentlich vergrößern. Damit nach dem Schlingen der Unterkiefer wieder in seine normale Lage zurückschnellt, ist er an der Innenseite jedes Astes mit einer elastischen großen Knochenfeder versehen. Es ist das fast meterlange, eine sehr dünne aber breite Lamelle bildende Praearticulare oder Goniale, welches am Articulare beginnend sich an der Innenseite des Unterkiefers nach vorne erstreckt und also auch unverändert innen das mittlere Kiefergelenk überdeckt. Nicht nur die Kiefer, sondern auch die Pterygoide sind mit großen Zähnen besetzt.

Diese beiden großen Skelette geben einen recht guten Eindruck dieses Zweiges der reptilischen Meeresraubtiere der jüngeren Kreidezeit, der nur quantitativ aber kaum qualitativ erweitert werden kann.

Zur Stratigraphie des Keupers in Südwestdeutschland.

Von Professor Dr. Richard Lang (Halle a. d. S.).

Mit 2 Profilen.

1. Stratigraphischer Überblick.

Ungefähr in der Zeit, da von Alberti die Schichten des Bunten Sandsteins, des Muschelkalks und des Keupers zu einer Einheit, der Trias, zusammenschweißte, begann man auch die Gliederung des Keupers in drei Mergel- und drei Sandsteinstufen durchzuführen, die jeweils miteinander wechseln. Des weiteren wurde je ein Mergel- und ein Sandsteinhorizont zu einer Abteilung vereinigt, so daß man den unteren Keuper mit den Gipsmergeln und dem Schilfsandstein, den mittleren Keuper mit den Bunten Mergeln und dem Stubensandstein und den oberen Keuper mit den Knollenmergeln und dem Rätsandstein unterschied.

Diese stratigraphische Gliederung des Keupers war im wesentlichen auch für die heute noch wertvollen Aufnahmen der Blätter der Geognostischen Spezialkarte von Württemberg im Maßstab 1 : 50 000 maßgebend. Erst Eberhard Fraas hat im Bereich des mittleren Keupers eine schärfere Gliederung unter Ausscheidung durch mehrere Farben auf der Karte durchzuführen versucht.

Schon Quenstedt hatte für die Gebiete um Löwenstein und Hall eine engere Gliederung der Sandsteine des mittleren Keupers angegeben, ohne sie jedoch kartographisch zum Ausdruck zu bringen, und er hat dabei mit unübertrefflichem Scharfblick die Möglichkeiten stratigraphischer Gliederung erkannt. Während er im südlichen Württemberg eine solche nicht durchführte, da hier eine Trennung des Stubensandsteins nicht möglich ist, konnte er, insbesondere bei Beschreibung des Atlasblattes Hall,

darauf hinweisen, daß die Sandsteine des mittleren Keupers in drei mehr oder weniger deutlich getrennte Zonen einteilbar sind. Allerdings macht er ausdrücklich darauf aufmerksam — was für die stratigraphische Gliederungsmöglichkeit von größter Bedeutung ist —, daß die Sandsteine nach ihrer petrographischen Beschaffenheit allein nicht für stratigraphische Zwecke anwendbar sind: „Die Sandsteine selbst, welche auch wieder durch mergelige Zwischenlager voneinander geschieden sind, überall an Ort und Stelle nach ihrer Beschaffenheit allein in die richtigen Abteilungen zu bringen, ist nicht möglich." Als unterste Stufe trennte er die „Weißen Werksteine (Bausteine)" ab, die von einem „Gebiet von Mergeln", die die „Dinkelböden" liefern, überlagert sind. Die nun folgende Gruppe von Sandsteinen schied er in den mittleren und oberen Sandstein, die er auch als Zone des „Fleins" und des „Stubensands" bezeichnet.

Eine ähnliche Einteilung für den mittleren Keuper, über die unten weiter die Rede sein soll, haben auch PAULUS und BACH auf den Blättern Besigheim und Maulbronn angegeben.

Für die an Württemberg nach Osten und Nordosten anschließenden fränkischen Gebiete schied GÜMBEL über dem Schilfsandstein die Berggipsschichten nebst den Lehrbergschichten, den Koburger Bausandstein und Kieselsandstein, den Stubensandstein und die *Zanclodon*-Lettenschiefer aus, über denen dann der rätische Keuper folgt. THÜRACH ging mit seiner Gliederung noch wesentlich weiter. Er konnte für Nordfranken zeigen, daß dort eine noch reichere Gliederung möglich ist, viel eingehender, als dies für Württemberg der Fall ist. Für die Gebiete größter Gliederungsmöglichkeit des mittleren Keupers unterschied er über den Bunten Mergeln mit den Lehrbergschichten den Blasen- und Plattensandstein bezw. den Koburger Bausandstein bezw. den unteren *Semionotus*-Sandstein, die dem untersten Weißen Werkstein QUENSTEDT's bezw. dem Kieselsandstein entsprechen. Darüber folgt die Heldburger Stufe, die aus zwei Zonen bunter Mergel mit zwischengelagertem oberem *Semionotus*-Sandstein besteht. Darüber folgt die Zone der Dolomitischen Arkose und endlich der obere Burgsandstein, der gegen die Knollenmergel zu abschließt, über welch letzterem das Rät folgt.

In den westwärts gelegenen Gebieten, in Baden und Elsaß-Lothringen, ist der mittlere Keuper wesentlich abweichend von den Vorkommen in Württemberg und Franken ausgebildet. Es treten, wie aus den sorgfältigen Arbeiten der Geologen der badi-

schen und der elsaß-lothringischen geologischen Landesanstalt hervorgeht, vor allem die Sandsteine völlig zurück. An deren Stelle setzen Mergelschichten ein, die von Steinmergelbänken durchzogen sind. Man faßt diese Schichten als Binnenmeerablagerungen auf und bezeichnet sie als Binnenmeerfazies des mittleren Keupers. Die Einteilung in diesen Gebieten reicht nur zur Ausscheidung folgender Schichtstufen über dem Schilfsandstein: der Bunten Mergel, die mit den später zu besprechenden Dunklen Mergeln identisch sind, des Hauptsteinmergels, einer Zone, die in Württemberg fehlt oder nur in Andeutungen vorhanden ist, der Roten Mergel, die unseren Bunten Mergeln entsprechen, und des Steinmergelkeupers, über dem die Knollenmergel einsetzen, worauf die Rätsandsteine als Schlußglied des Keupers gegen den Lias folgen.

In einer Reihe von Arbeiten über die Stratigraphie des Keupers in Südwestdeutschland, deren Ausführung nun schon bald ein Jahrzehnt zurückliegt, konnte ich zeigen, daß im großen ganzen ein Vergleich der stratigraphischen Gliederung des württembergischen Keupers mit derjenigen in den Nachbargebieten im Osten, Norden und Westen möglich ist, daß aber die Gliederung im einzelnen jeweils der Ausbildung der Schichten angepaßt werden muß und daher notwendigerweise wieder für jedes Gebiet etwas anders ausfällt.

Ich konnte für Württemberg darlegen, daß direkt über dem Schilfsandstein in ganz Württemberg und weit über dessen Grenzen hinausreichend ein meist nur 1—2 m mächtiges Band Dunkler Mergel als konstante Schicht durchläuft. Sie dient als ausgezeichnete Basis für alle Messungen der darüber liegenden Schichten.

Über den Dunklen Mergeln erheben sich die Bunten Mergel. Diese bestehen eigentlich aus zwei Zonen bunter Mergel, die vom Kieselsandstein getrennt werden. Es lassen sich daher die Unteren und die Oberen bunten Mergel unterscheiden, zwischen denen als weitere besondere Stufe der Kieselsandstein einzufügen ist.

Der Kieselsandstein entspricht dem Weißen Werkstein QUENSTEDT's, sowie dem Blasen- und Plattensandstein bezw. unteren *Semionotus*-Sandstein THÜRACH's und dem Koburger Bausandstein und Kieselsandstein GÜMBEL's.

Die Oberen bunten Mergel entsprechen der unteren Mergelzone der Heldburger Stufe THÜRACH's. Die Unteren und Oberen bunten Mergel lassen sich auch petrographisch klar unterscheiden.

Während die Unteren bunten Mergel mit Ausnahme der Lehrbergbänke keinerlei Steinmergel enthalten und feurig rot sind, weshalb sie auch als Rote Mergel bezeichnet werden, zeigen die Oberen bunten Mergel wechselnde Farben und werden von charakteristischen Steinmergelbänken durchzogen.

An der oberen Grenze der Unteren bunten Mergel liegt bei Stuttgart und weiterhin im nordöstlichen Württemberg verbreitet die durch ihren Fossilreichtum berühmte Lehrbergbank bezw. die Lehrbergbänke, die von Gümbel und Thürach unter diesem Namen beschrieben worden sind, die aber auch schon Quenstedt als Bivalven und Gasteropoden führende „Muschelbank" oder „schwere Bank" gekannt hat.

Der Stubensandstein im engeren Sinne konnte in dem südlich der Rems gelegenen Keupergebiete nicht weiter gegliedert werden. Wo etwa Mergel liegen, auf größere Erstreckung sich ausbreiten und dadurch vielleicht zur Bildung von Terrassen Veranlassung geben, konnte man versucht sein, eine Gliederung desselben vorzunehmen. Aber weder Mergel noch andere Gesteine gehen im südlichen Württemberg über größere Erstreckung durch, stets treten sie nur lokal auf und können daher für eine weitere Gliederung des Stubensandsteins nicht in Frage kommen.

Nur für die Gebiete der Löwensteiner Berge und des Strombergs ist eine weitere Gliederung des Stubensandsteins möglich. Ich habe mich daher für diese Gebiete an die oben genannte Einteilung von Quenstedt angeschlossen: die Weißen Werksteine entsprechen der Stufe des Kieselsandsteins, die Mergel der Dinkelböden den Oberen bunten Mergeln. Daher bleibt für den Stubensandstein im engeren Sinne die Zone des Fleins und die Zone des Stubensandes übrig, die durch eine Zone Bunter Mergel und Steinmergel getrennt werden. Über diese Gliederungsmöglichkeit konnte ich schon in meiner ersten Abhandlung über den mittleren Keuper folgende Angaben machen: „Im Bereich der Atlasblätter Löwenstein und Hall, sowie im Stromberg ist eine deutliche zweite Terrasse über größere Strecken hin ausgebildet, die dort, wenn auch ohne scharfe Grenze, den Stubensandstein in zwei Unterabteilungen trennt."

Nach Osten nehmen im Gebiet des mittleren Neckars deutlich erkennbar die Sandsteine nach Umfang und Korngröße immer mehr zu und verdrängen allmählich die Mergelschichten bezw. ersetzen die Mergelstufen, während umgekehrt nach Westen zu die Sand-

steine immer feinkörniger werden und schließlich in die petrographische Form der „Kieselsandsteine" übergehen, auch der Mächtigkeit nach abnehmen oder ganz auskeilen und so in zunehmendem Maße der Ausbildung von Mergeln Platz machen. Ich habe dies im Anschluß an die THÜRACH'schen Arbeiten als ein Übergehen der Landfazies in die marine Fazies gedeutet. Während die Sandsteinschichten mit ihrem oft groben und rasch der Größe nach wechselnden Korn, die mit den verschiedenartigsten andern Gesteinen zusammenlagern und stets deutliche, oft steile Kreuzschichtung zeigen, im wesentlichen nur fluviatile Bildungen sein können, greifen im Westen, gleichsam in diese

Profil 1. Idealprofil durch den süddeutschen Keuper.

Sandsteinbildungen hinein sich verzahnend, immer mehr parallel geschichtete, als Flachmeerabsätze zu deutende Mergel- und Steinmergelschichten ein, wie dies das beifolgende Profil 1, das in etwa westöstlicher Richtung quer durch Süddeutschland gelegt ist, deutlich erkennen läßt. Diese marine Fazies des Stubensandsteins wird als Steinmergelkeuper bezeichnet.

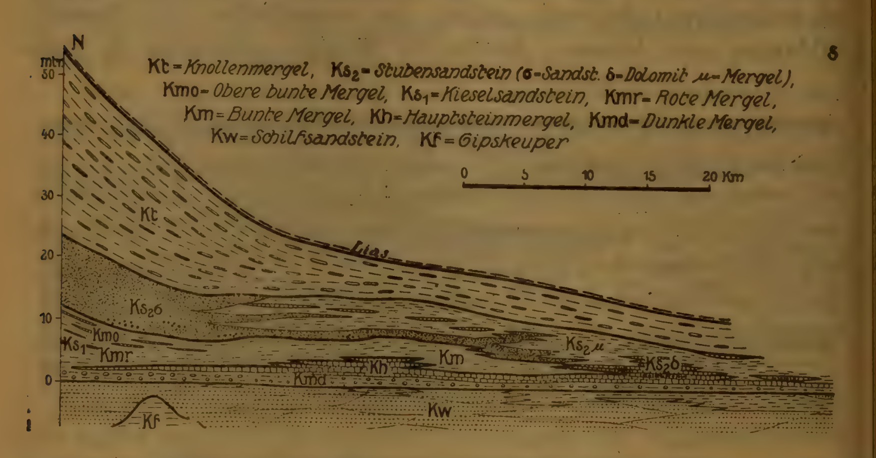
Für die an die mittelschwäbischen Vorkommen nach Süden anschließenden Keupergebiete, die bis nach Südbaden und der Nordschweiz reichen, konnte ich zeigen, wie allmählich die Schichten von gewaltiger Mächtigkeit auf ein Minimum zusammenschrumpfen und wie allmählich die Fazies sich ändert und Steinmergel und Dolomite an die Stelle der Sandsteine treten.

Schon bei Stuttgart keilt die Lehrbergbank aus. Zwischen Tübingen und Rottweil verschwindet der Kieselsandstein, so daß Obere und Untere bunte Mergel ohne trennende Schicht über-

einanderliegen und nur noch nach ihrer petrographischen Beschaffenheit auseinander gehalten werden können.

Südlich Rottweil verschwinden aber auch die für die Oberen bunten Mergel vorher charakteristischen Steinmergelbänke, so daß schließlich Obere und Untere bunte Mergel nicht mehr deutlich unterscheidbar sind.

Ziemlich genau an der Grenze zwischen Baden und der Schweiz, noch nördlich des Rheins, keilen die Bunten Mergel, Obere und Untere, im Kanton Schaffhausen aus.



Profil 2. Mächtigkeitsabnahme und Faziesänderung des mittleren Keupers zwischen Württemberg und der Schweiz.

Dagegen entwickelt sich über den Dunklen Mergeln, die als dünnes Band treu den Schilfsandstein nach Süden begleiten, schon südlich Rottweil eine Dolomitschicht, der Hauptsteinmergel. Diese in Württemberg sonst nur spurenweise vertretene Bank schwillt dort und weiter in Südbaden und in der Schweiz rasch zu bedeutender Mächtigkeit an. Sie bildet hier die östliche Fortsetzung des Hauptsteinmergels, wie wir ihn aus dem elsaß-lothringischen Keuper kennen.

Auch die Sandsteine des Stubensandsteins, die bei Rottweil noch ungefähr 10 m mächtig sind, verändern ihre petrographischen Eigenschaften und gehen schließlich in Dolomite — den marinen Steinmergelkeuper — über. Jedoch zeigen sie auf ihrer unteren Grenze gern konglomeratische Ausbildung, enthalten ein „Basalkonglomerat“, das allein sie bei Gansingen als berühmte fossil-

führende Schicht von den direkt unterhalb sich anschließenden Dolomiten des Hauptsteinmergels unterscheidet.

Nur die Knollenmergel laufen, wenn auch ebenfalls der Mächtigkeit nach stark reduziert, in gleicher petrographischer Ausbildung nach Süden durch. Wo nicht geringmächtiges Rät folgt, werden die Knollenmergel direkt von Lias überlagert.

So ergibt sich schließlich in der Nordschweiz folgendes stratigraphische Bild: über dem Schilfsandstein und den Dunklen Mergeln liegt der Hauptsteinmergel und direkt darüber Steinmergelkeuper (= Stubensandstein), meist in dolomitischer Ausbildung, und weiter folgen Knollenmergel und Lias, soweit unter dem Lias nicht eine geringmächtige Schicht von Rät zwischengelagert ist.

Das Auskeilen und die fazielle Änderung der Keuperschichten zwischen der Schwäbischen Alb und der Nordschweiz zeigt das Profil 2.

Von Süden nach Norden ergeben sich daher in Südwestdeutschland folgende Profile, aus denen auch die Mächtigkeitszunahme erkennbar ist.

1. Nord-Schweiz: Dunkle Mergel 1,5—2,0 m; Hauptsteinmergel 0,3—4,5 m; Steinmergelkeuper 3—6 m; Knollenmergel 4—6 m; Rät fehlt. Zusammen = 12—16 m.
2. Rottweiler Gegend: Dunkle Mergel 1,5—2 m; Rote Mergel 4—5 m; Kieselsandstein 0—0,05 m; Obere bunte Mergel 5—6 m; Stubensandstein 10—12 m; Knollenmergel 30 m; Rät 0 bis über 8 m. Zusammen = 50—55 m.
3. Tübinger Gegend: Dunkle Mergel 2 m; Rote Mergel 12—14 m; Kieselsandstein 0 bis über 2,5 m; Obere bunte Mergel 12 m; Stubensandstein 30—40 m; Knollenmergel 30—40 m; Rät 0 bis über 4 m. Zusammen = 90—100 m.
4. Stuttgarter Gegend: Dunkle Mergel 3—4,5 m; Rote Mergel 21 m; Lehrbergschichten 0,4—1,2 m; Kieselsandstein 2,5—8 m; Obere bunte Mergel 12—15 m; Stubensandstein 80—90 m; Knollenmergel bis 50 m; Rät 0 bis über 1 m. Zusammen = 170—180 m.
5. Stromberg: Dunkle Mergel 1—2 m; Rote Mergel 24 m; Kieselsandstein 1—1,5 m; Obere bunte Mergel 35 m; Zone des Fleins 35—45 m; Zone bunter Mergel 40—50 m; Zone des Stubensandes 10—20 m. Knollenmergel und Rät fehlen. Bei Löwenstein: Knollenmergel ca. 30 m; Rät in Spuren. Zusammen (einschließlich Knollenmergel) = 180—200 m.

Für das Keupergebiet des Strombergs ist von verschiedenen Seiten schon eine andere Gliederung versucht worden. Erstmals erfolgte eine Unterteilung des mittleren Keupers, wie oben erwähnt, 1865 durch Paulus und Bach in den Begleitworten zu Blatt Besigheim und Maulbronn. Sie gaben darin folgende Einteilung an: „Im allgemeinen kann man drei Hauptabteilungen der weißen quarzreichen Sandsteingruppe beobachten, nämlich die weicheren Schichten, die eigentlichen Stubensande, welche dem obersten Gliede angehören, die mittleren, mehr kieseligen, konglomeratischen, vielfach mit bunten Mergeln wechselnden, weniger bauwürdigen Bänke und die unteren Sandsteinschichten, welche als Bausteine verwendet werden.“ Diese Einteilung ist schon nach Paulus und Bach nur „im allgemeinen“ möglich. Schon die beiden Forscher wiesen ausdrücklich auf die Schwierigkeit einer klaren Unterteilung des Stubensandsteins hin mit den Worten: „Ein System von Sand, Sandsteinen, Mergeln, Mergelkonglomeraten, Fleinssteinen und Steinmergelbänken erhebt sich im bunten Wechsel in einer Mächtigkeit von zirka 100—130 Fuß über der Gruppe der Bunten Mergel.“

Paulus und Bach vergleichen diese im Stromberg ausgeschiedenen drei Zonen des mittleren Keupers mit der Gliederung in den Löwensteiner Bergen und dem Bereich des Atlasblattes Hall. Es läßt sich jedoch im folgenden nachweisen, daß die Dreiteilung des Stubensandsteins im Stromberg, die Paulus und Bach vorgenommen haben, ganz andere Schichten umfaßt, als im Gebiet von Löwenstein und im Mainhardter Wald von Quenstedt ausgeschieden wurden. Wie im dritten Abschnitt nachgewiesen werden wird, sind nämlich die zu oberst auf dem Stromberg liegenden Schichten, die von Paulus und Bach als „Rote Knollenmergel“ und „Gelber Bonebed-Sandstein“ ausgeschieden wurden, nichts anderes als Stubensandsteingesteine, die der Stubensandzone, also der obersten Abteilung der Weißen Sandsteine Quenstedt's entsprechen. Es wird daher die ganze Parallelisierung durch Paulus und Bach hinfällig.

Wenn auch manche Schichten in gewisser ähnlicher Ausbildung im Stubensandstein des Strombergs immer wieder erkennbar sind, so laufen doch die Sandsteinschichten nirgends durch. Und auch im Bereich der mergeligen und dolomitischen Zwischenlagen ist, abgesehen von der Zone bunter Mergel, die zwischen der Zone des Fleins und der Zone des Stubensandes auftritt, keinerlei sicheres

Verfolgen möglich. Nicht einmal die dolomitische Ochsenbachschicht, der relativ konstanteste Horizont zwischen der Wirrnis der Sandsteine, Steinmergel und Mergel, ist im ganzen Stromberg nachgewiesen. Ich habe daher nur eine Zweiteilung des Stubensandsteins im Stromberg als sicher anerkennen können und mich damit an die Anschauung angeschlossen, die QUENSTEDT für die Gebiete der Löwensteiner Berge und des Mainhardter Waldes vertreten hat.

1914 ist in diesen Jahresheften kurz vor Ausbruch des Weltkriegs eine Arbeit STETTNER's erschienen, die erneut eine eingehendere Gliederung des mittleren und oberen Keupers im nördlichen Württemberg versucht. Diese Arbeit ist geeignet, Verwirrung und Unklarheit an Stelle des früher als richtig Erkannten zu setzen. Ich hätte es unterlassen, über die Arbeit das Wort zu ergreifen, obwohl sie schwere Angriffe gegen mich enthält, wenn nicht die Gefahr bestünde, durch Schweigen bei den mit der Keuperstratigraphie weniger Vertrauten der Festsetzung irrtümlicher Auffassungen über diese in ihrer Eigenart höchst interessanten Schichten Raum zu geben. Da Schweigen von Außenstehenden als Zustimmung gedeutet werden könnte, so sei, um die notwendige Klärung herbeizuführen, den folgenden Mitteilungen Raum gegeben. Daß dieselben erst 6 Jahre nach dem Erscheinen der STETTNER'schen Arbeit erfolgen, hängt mit der langen Dauer des Weltkriegs zusammen, während dessen ich im Felde stand und daher keine Möglichkeit hatte, die Irrtümer STETTNER's zu korrigieren.

Die Gliederung des Keupers, die STETTNER in seinen Profilen durchzuführen sucht, muß als mißlungen bezeichnet werden. STETTNER wird nicht in der Lage sein, das, was sich auf dem Papier für den Unkundigen ganz ordentlich auszunehmen scheint, an Ort und Stelle zu vertreten. Nur dort kann in letzter Linie die Entscheidung gefunden werden. STETTNER parallelisiert über viele Kilometer Entfernung Sandsteinschichten, die, wie meist schon ein erster Blick auf einen größeren Aufschluß lehrt, fortwährend die Mächtigkeit wechseln, auskeilen und durch Mergel, Steinmergel oder andere Sandsteine ersetzt werden. Es hätte STETTNER zu denken geben sollen, was schon QUENSTEDT über die Möglichkeit des Vergleichens in diesen Schichten sagte, daß ein Parallelisieren im schwäbischen Stubensandstein im allgemeinen nicht möglich ist. QUENSTEDT hält selbst das berühmte Profil, das

Bach zwischen dem Gaishölzle und dem Theußerbad aufgenommen hat und das Quenstedt in den Begleitworten zu Blatt Löwenstein veröffentlicht, für nicht unbedingt wertvoll. Denn er schickt ausdrücklich diesem Profil folgenden Satz voraus: „Profile, wenn sie auch noch so genau die Schichten aufzählen, haben zwar keinen großen wissenschaftlichen Wert, da sie in ihrer horizontalen Verbreitung nur zu schnell wechseln.“ Quenstedt glaubt also auf Grund seiner reichen Erfahrungen ebensowenig an eine schärfere Parallelisierungsmöglichkeit des mittleren Keupers wie ich.

Von anderer Seite wird gezeigt werden, daß die von mir vertretene Gliederung auch für den Keuper in den Löwensteiner Bergen anwendbar ist und daß Stettner sich im Unrecht befindet, wenn er diese Gliederung als nur schwer anwendbar bezeichnet. Offenbar hat sich Stettner nicht die Mühe genommen, das Wesen der Thürach'schen Gliederungsart sich zu eigen zu machen.

Wenn Stettner gar sagt, daß ich in meinen Profilen nicht immer dieselben Schichten mit demselben Namen bezeichnet habe, so muß ich diesen schweren Vorwurf als völlig unberechtigt energisch zurückweisen. Stettner wird nicht in der Lage sein, seine Behauptung auch nur in einem einzigen Falle zu beweisen.

Stettner gibt für den Aufbau der Stratigraphie des Keupers folgende Richtlinien an: „Wenn Klarheit in unsere Keuperstratigraphie kommen soll, muß man von der marinen Mergelfazies des Westens ausgehen und diese als die Normalfazies betrachten, deren Entwicklung nach oben immer mehr und immer öfter gestört und unterbrochen worden ist durch die vom östlichen Festland her im Laufe der Zeit immer weiter nach Westen vordringende Sandzufuhr.“ Warum unterläßt es Stettner, diese Gesichtspunkte bei seiner stratigraphischen Einteilung gelten zu lassen? In Baden gleichwie in Elsaß-Lothringen vermögen die Geologen der dortigen Landesanstalten bei ihren sorgfältigen Geländeaufnahmen keine schärfere Gliederung des mittleren Keupers über dem Hauptsteinmergel durchzuführen als die in Rote Mergel, Steinmergelkeuper und Knollenmergel. Hätte sich Stettner diese auf sorgfältigsten stratigraphischen Untersuchungen basierenden Angaben hervorragender Geologen, wie eines Thürach, eines van Werveke, zum Muster genommen, so hätte er mit seiner Gliederung des mittleren Keupers viel bescheidener verfahren müssen, als er es tat. Thürach, der anerkannte Meister der Keuperstratigraphie Süddeutschlands, hat einst im nördlichen Franken eine sehr detaillierte Gliederung

les mittleren Keupers durchgeführt. Wenn er später für den Keuper in Baden dies nicht wieder tat, so wird er seine guten Gründe dafür gehabt haben, eben weil es unmöglich war, die marine Fazies des Keupers so reich zu gliedern wie die landnäheren Ablagerungen im nördlichen Franken. So fällt diese theoretisierende Angabe STETTNER's schon in ihrem inneren Widerspruch zusammen.

STETTNER beweist aber an seiner eigenen Gliederung zugleich, daß er Gesetze aufstellt, die er selbst sich gar nicht zu eigen macht. STETTNER sagt wohl, man müsse von der marinen Mergelfazies im Westen ausgehen und diese als Normalfazies betrachten. Warum gliedert er dann aber ausgerechnet stets nach der Sandsteinfazies, warum teilt er den Keuper in drei Sandsteinstufen: die der „gelben Sandsteine", „weißen Sandsteine" und „Schilfsandsteine" ein, warum finden wir trotz seiner theoretischen Forderungen das Prinzip der Einteilung in Mergelstufen von ihm selbst so völlig verlassen?

Es wäre noch vieles gegen die STETTNER'sche Arbeit zu sagen. Die folgenden Zeilen sollen sich jedoch auf zwei Punkte beschränken, die STETTNER in seinem Aufsatz hervorhebt und die einer eingehenden Besprechung bedürfen, da sie schwere Verwirrung anzurichten geeignet sind. Der eine Punkt betrifft die Stratigraphie zwischen dem Stubensandstein und dem Rät, der andere das vermeintliche Vorkommen von Rät im Stromberg.

2. Umgrenzung des Räts in Südwestdeutschland.

Die Gliederung der germanischen oder, wie man sie auch zu benennen pflegt, der Binnenmeertrias oder kontinentalen Trias ist mit einigen Schwierigkeiten behaftet, da in ihr, im Gegensatz zu den Weltmeersedimenten, die für die Stratigraphie sonst so wertvollen Leitfossilien, die z. B. im Jura den Ausschlag geben, wenigstens in der oberen und unteren Abteilung, im Buntsandstein und im Keuper mit Ausnahme des zum Jura überleitenden Räts völlig zurücktreten oder fehlen.

In den Binnenmeersedimenten des Keupers findet man unter den Evertebraten vorzugsweise Reliktenfaunen, Tiergruppen, die in der Entwicklung ihrer Formen, nicht vom pulsierenden Leben der Weltmeere befruchtet, mehr oder weniger stabil blieben, ihre alterworbenen Eigenschaften fortvererbten, ohne neue zu entwickeln, daher kaum irgendwelche charakteristische Formen lieferten und

so für die Stratigraphie nicht die Stütze bilden, deren sie für scharfe Gliederung der Stufen und Zonen bedarf.

Die Funde von höheren Lebewesen, von Fischen und von Sauriern aber sind so vereinzelt geblieben, daß der Stratigraph mit ihnen allein nicht auszukommen vermag.

Man ist somit bei der Gliederung der Schichten des südwestdeutschen Keupers fast völlig auf eine Einteilung nach petrographischen Gesichtspunkten angewiesen.

Die rein petrographische Gliederung, die ausschließlich die Beschaffenheit der Gesteine an einem Ort berücksichtigt, ist für enge Bezirke nicht ungeeignet, wenn man sich hütet, aus der petrographischen Beschaffenheit und der vertikalen Verteilung der Gesteine an einem Orte allzu weitgehende Schlüsse zu ziehen.

Erst durch die vergleichende petrographisch-stratigraphische Methode, die in weite Gebiete hinausgreift, vermag man den wirklichen Wert irgend eines bestimmten Profils und seiner einzelnen Teile zu erkennen. Erst durch vergleichende Untersuchung wird man imstande sein, zu sagen, welche Schichten in charakteristischer Ausbildung durchgehen und daher für die stratigraphische Gliederung geeignet sind, welche nicht, welche Schichten zu einer Einheit zusammengezogen werden können und bei welchen dies nicht möglich ist.

Erschwerend für vergleichende Studien ist die Faziesänderung. Heute bilden sich zu gleicher Zeit und nebeneinander am Fuße der höher aufragenden Gebirge grobklastische Ablagerungen, im Mittellauf unserer heimischen Flüsse wechseln Kiese und Sande, in stillen Buchten Feinsand und schlammiger Ton. Im Profil erscheinen diese Schichten oft in steiler gegenseitiger Anlagerung auskeilend und durch andere Schichten vertreten: die Kreuzschichtung ist für sie charakteristisch. Im Unterlauf der Flüsse findet man nur noch feinen Sand und Ton, im freien Meere sedimentieren sich, nunmehr Schicht für Schicht in parallelen Lagen sich überdeckend, nur noch Ton und Kalk, welch letzterer zum Teil aus den Hartteilen toter und auf den Grund des Meeres gesunkener Lebewesen gebildet wird. Dies ein kurzes Bild normaler Sedimentation.

Was heute auf einige hundert Kilometer Entfernung zu gleicher Zeit und nebeneinander an verschiedensten Ablagerungen gebildet wird, das konnte auch in früheren Zeiten in ähnlicher Form sich entwickeln. Und gerade in unserem schwäbischen

Keuper finden wir derartige einstige Grenzgebiete zwischen Land- und Flachsee, so daß heute rein parallel geschichtete Mergel- und Tonablagerungen des Meeres neben kreuzgeschichteten Sandstein- und Mergelablagerungen liegen, welch letztere zumeist dann subaerischer Entstehung sind.

Endlich erschwert noch ein Umstand die rein petrographische Untersuchung: Die Tatsache, daß durch *Senkungen und Hebungen* der Gebirgsschollen das Meer bald weite Gebiete zu überfluten vermochte, bald wieder zurückgedrängt wurde und neu auftauchendem Land Platz machte, daß *Transgressionen und Regressionen des Meeres* stattfanden.

Schon durch diese kurzen Überlegungen gelangt man zu dem Schluß, daß nur eine petrographisch vergleichende Stratigraphie im Zusammenhang mit Überlegungen über die Entstehung der Gesteine und über die einstige Verteilung von Land und Meer, von Gebirge und Tiefland, von Geländeneigung und tektonischen Verschiebungen, daß, kurz gesagt, erst *petrogenetische und paläogeographische Studien* die Stratigraphie in fossilarmen oder fossilfreien kontinentalen und Binnenmeersedimenten ganz zu klären vermögen.

Diese Prinzipien müssen auch für die Frage leitend sein, wie weit der mittlere und wie weit der obere Keuper reicht, welchen Umkreis die rätischen Schichten einnehmen, welche Schichten wir zu ihnen ziehen dürfen und welche wir streng von ihnen zu scheiden haben.

Das *Rät* wird in petrographischer Beziehung in ganz Süddeutschland von feinstkörnigen, durch Oxydationseinflüsse meist gelbgefärbten *harten Sandsteinen* gebildet, die nur ganz vereinzelt dünne *Tonzwischenlagen* zeigen. Der Sandstein ist von sehr feinem, gleichmäßig großem Korn, das durchschnittlich kaum 0,2 mm Durchmesser überschreitet und fast restlos aus *Quarz* besteht. Die Sandsteine sind im allgemeinen in dicken Platten und Bänken angeordnet und von senkrecht dazu verlaufenden Klüften durchzogen, die die Bruchsteine scharfkantig begrenzen. Nur selten sieht man das Gestein im ursprünglichen, frischen und dann meist rein weißen Zustand, wenn die Fossilien noch verkiest sind oder wenn Kalkbindemittel die Poren verkittet und das Rät dann aus einem herrlich glitzernden Kalksandstein besteht. Die petrographische Erscheinungsform des Räts ist über ganz Südwestdeutschland so völlig gleichartig, daß man die Sandsteine sofort

wieder erkennt, ob man sich nun in der Nordschweiz oder bei Rottweil und Tübingen, bei Stuttgart und Löwenstein oder bei Langenbrücken befindet. Ja, auch in Norddeutschland, wo sie nur noch feinkörniger werden, haben sie vielfach noch ihre alten petrographischen Eigenschaften und sind sofort zu erkennen und von andern Gesteinen zu unterscheiden.

Einzig mit oxydierten Sandsteinen der Angulatenschichten des untersten Lias könnte in Württemberg eine Verwechslung unterlaufen, vor der man sich zu hüten hat. Quenstedt sagt deshalb einmal von den Angulatensandsteinen: „Ein Ungeübter könnte sie wegen ihrer gelben und braunen Sandsteinplatten gar leicht mit dem Bonebedsandstein des Keupers verwechseln."

Die Sandsteine des Räts enthalten in Südwestdeutschland im Gegensatz zu allen andern Sandsteinen des Keupers weder Feldspatbeimengungen noch Kaolinit als Bindemittel oder Ton im Gestein als wesentlichen Anteil beigemengt. Deshalb fehlt ihnen die bei den kaolinigen Stubensandsteinen z. B. oft so hervorstechende weiße Farbe und die beim Schilfsandstein durch Ton hervorgerufene grüne oder rote und braune Färbung, die aber auch manche Stubensandsteine aufweisen. Endlich unterscheidet das Rät sich vom Stubensandstein scharf durch sein äußerst feines Korn.

Seine Verbreitung in Württemberg ist sehr sonderbar. An vielen Orten fehlt das Rät völlig und die Knollenmergel werden direkt von den Tonen und Kalken des untersten schwarzen Jura überlagert. Aber da und dort tritt es plötzlich auf und schwillt dann oft bis zu einigen Metern, vereinzelt bis über 8 m Mächtigkeit an. Wo es in größerer Mächtigkeit vorkommt, wird es gern als kostbares Schotter- und Baumaterial in Steinbrüchen gewonnen und ist dann für den Geologen leicht zugänglich. Verbreitungsbezirke des Räts sind in der Nordschweiz, bei Rottweil, bei Tübingen, Nürtingen und Stuttgart, vereinzelt auch in den nördlich davon gelegenen Gebieten. Auf Atlasblatt Hall fand Quenstedt nur geringe Spuren von Rät. Er erwähnt es in den Begleitworten, „wenn auch die Schichten, selten mehr als handhoch, auf der Karte nicht angegeben werden konnten". Vom Rät konnte er im Bereich des Blattes Löwenstein nicht viel entdecken. Nur einzelne Findlinge am Gehänge des Hohenbrach am Ostrande des Blattes lassen sich nach ihm kaum anders denn als echtes Rät deuten.

Paläontologisch ist das Rät an zahlreichen Stellen durch die in den Sandsteinen eingeschlossene Fauna eindeutig bestimmt. Neben

andern Fossilien ist es insbesondere die *Avicula contorta*, die als charakteristisches Leitfossil in diesen Schichten vorhanden ist und diese mit den Absätzen der Weltmeertrias vergleichbar macht. Das Rät unterscheidet sich dadurch paläontologisch vollständig von den übrigen Keuperstufen. Das gleichzeitige Vorkommen prachtvoller Pflanzenreste, insbesondere bei Nürtingen, weist darauf hin, daß wir es mit einer durchaus landnahen Ablagerung zu tun haben.

Wegen der außerordentlich gleichmäßigen und geringen Korngröße der Sandsteinkörner bei mindestens mehrere hundert Kilometer weiter Verbreitung ist anzunehmen, daß es sich um äolisch herbeigeführtes und ins vordringende Rätmeer hineingewehtes Sandmaterial handelt. Auch die ausgezeichnete Erhaltung der Tiere und Pflanzen, die wir in den Sandsteinen finden, läßt auf derartige Verfrachtung des Sandes schließen. Offenbar sind, um nur ein Beispiel zu nennen, die *Asterias* und *Ophioderma*, die wir von Nürtingen und andern Orten kennen und die trotz ihrer zarten, nach dem Absterben der Tiere leicht zerbrechlichen Beschaffenheit vollständig erhalten sind, im lebenden Zustand von Sand überdeckt worden, sonst wären sie kaum so unverletzt uns erhalten geblieben.

Wohl wird die Wellen- und Strömungsbewegung des Rätmeeres eingewehten Sand dahin und dorthin weitergeführt haben, aber das Fehlen von Tonbeimengungen im Sand zeigt an, daß diese Einflüsse als nur ganz gering einzuwerten sind.

Der Rätsandstein ist in Württemberg daher im wesentlichen als eine äolomarine Bildung anzusprechen[1].

Über dem Rät folgt der Lias, der, abgesehen von der scharfen Farbänderung nach blau und grau bis schwarz und dem petrographischen Gegensatz der Schichten, überall in Südwestdeutschland gleich in den untersten Lagen sich durch einwandfreie Jurafossilien zu erkennen gibt. Ein stratigraphischer Irrtum ist daher völlig unmöglich.

Auch nach unten sollte ein Irrtum unmöglich sein. Hier folgen die Knollenmergel, die genau wie der Rätsandstein über ganz Südwestdeutschland hin völlig gleiche petrographische Ausbildung zeigen. Es sind hochrot bis violettrot und rotbraun ge-

---

[1] In Norddeutschland, wo in der Rätzeit landfernere Ablagerungen sich bildeten, besteht ein größerer Teil des dort sehr mächtigen Räts aus schwarzen und z. T. grünen Tonen, die an ihrer oberen Grenze ohne fazielle Änderung in die Psilonoten-Schichten übergehen. In diesen Tonablagerungen haben wir ein rein marines Sediment vor uns.

färbte plastische Mergel, die weißlich bis gelblich oder mattlila und dunkler farbige sehr harte dolomitische Knollen von Nuß- bis Kopfgröße und ganz vereinzelt auch einmal eine buntfarbige Steinmergelbank enthalten. Aus diesem Zusammenvorkommen von Mergeln und Steinmergelknollen ist der charakteristische Ausdruck Knollenmergel entstanden. Sandsteine fehlen völlig. Höchstens beobachtet man da und dort mattgrüne Linien oder Adern, die von sekundären Umfärbungen der Sickerwässer herrühren.

Fossilien fehlen fast völlig. Nur Zanclodontenreste sind als größte Seltenheiten ganz vereinzelt gefunden und ausgegraben.

Über die Entstehung dieser Schichten kann man im Zweifel sein. Die Zanclodonten weisen, wie Eberhard Fraas mit Nachdruck vertrat, auf Land hin. Auch die konkretionären Dolomitknollen können für Landbildung in Anspruch genommen werden. Wenn man an eine äolische Bildung denkt, an eine Anhäufung von Windstaub, wie Eberhard Fraas das genetische Bild gemalt hat, so wird man auch die Dolomitknollen als fossile Lößkindl zu betrachten haben. Die vereinzelten Steinmergelbänke freilich können nur aus stehendem Wasser abgesetzt sein, das vielleicht zeitweilig nach Regengüssen in flachen Pfützen zusammenlief, Karbonate zusammenführte und in kurzer Zeit verdunstete, dabei die Karbonate als Dolomitbank ausscheidend und zurücklassend. Südwestdeutschland war demnach zur Knollenmergelzeit festes Land.

Die Mächtigkeit der Knollenmergel beträgt im allgemeinen zwischen 20 und 50 m.

Orographisch sind sie sehr leicht zu erkennen. Wegen ihrer Plastizität neigen sie zu Fließerscheinungen am Gehänge. Gern kommen daher die von Knollenmergeln gebildeten Hänge unter dem Liasplateau ins Rutschen und kleine Eindällungen neben kissenförmigen Auftreibungen in buntem Wechsel bezeichnen dann den Verlauf der abrutschenden Knollenmergelschichten und liefern ein höchst charakteristisches, außerordentlich unruhig aussehendes, stark gewelltes Gelände.

Unter den Knollenmergeln folgt eine Serie von Sandsteinen, Tonen, Mergeln und Dolomiten, die als Sandsteinstufe über dem Schilfsandstein in ihrem wirren Wechsel wieder eine Einheit: die Gruppe der Stubensandsteine, bilden. Insbesondere die petrographischen Eigenschaften: der fortwährende Wechsel der Korngröße der Sandsteine, der Wechsel ihrer petrographischen Ausbildung, das häufige Auftreten von Feldspat, das

kaolinitische Bindemittel und die außerordentlich stark differierende Härte der Sandsteine sind charakteristische Merkmale dieser Gesteinsgruppe, die sie zu einer Einheit zusammenschweißen.

Ohne im einzelnen auf diese Bildungen einzugehen, die ich an andern Orten eingehend beschrieben habe, ergibt sich schon aus der rasch wechselnden Korngröße, die bei den Quarzkörnern 3 mm im Durchschnitt erreicht, während vereinzelte Kiesel- und Dolomitkörner mehrere Zentimeter Durchmesser aufweisen können — ja es kommen ganze Geröllagen vor —, sowie aus dem Wechsel mit Tonen, Mergeln und Steinmergeln, daß diese kreuzgeschichteten Komplexe nichts anderes als eine im wesentlichen fluviatile Bildung sein können.

Dieses von alters her aufgestellte stratigraphische System wird von Stettner durchbrochen. Stettner faßt in seinem Profil von Löwenstein nicht nur die eigentlichen Rätschichten und die Knollenmergel zusammen, sondern fügt noch den oberen Teil der Stubensandsteine, den von ihm so genannten „gelben Sandstein“, der oft grobkörnige Beschaffenheit aufweist und in Mächtigkeit von ca. 25 m auftritt, zu seiner Stufe hinzu. Diese drei Schichten bezeichnet er als „oberer Keuper (Rätkeuper?): Stufe der gelben Sandsteine“ [1]. Unter diesen Schichten scheidet er als oberste Zone der „Stufe der weißen Sandsteine“ „violette und rotbraune (untere) Knollenmergel mit Sandschiefern und einigen Sandsteinbänken“, also eine zweite Knollenmergelschicht aus. Es gibt somit nach Stettner jetzt zwei Rätsandsteine, einen feinkörnigen und einen grobkörnigen, und zwei Knollenmergel, einen ohne Sandsteine und einen mit Sandsteinen.

Entsprechend bezeichnet Stettner die z. T. sehr grobkörnigen Sandsteine, die zu oberst auf dem Stromberg liegen, mit „gelber Sandstein (Rät?)“ [1] und parallelisiert sie richtig mit den „gelben Sandsteinen“ von Löwenstein.

Stettner ist sich stratigraphisch nicht im klaren, das beweisen die Fragezeichen, die er zu den Bezeichnungen Rät-

[1] Eine Zusammenfassung von Schichten von gleicher Verwitterungsfarbe zu einer Stufe ist nicht ohne weiteres zulässig. Tatsächlich zeigen nicht nur der Rätsandstein, sondern auch die Sandsteine aus dem Stubensandstein gelbe Verwitterungsfarben. Ich habe diese Frage in einer Arbeit über die technische Verwendbarkeit der Werksteine des schwäbischen Stubensandsteins (Zeitschr. f. prakt. Geol. 1910) eingehend behandelt.

keuper bezw. Rät setzt. Und füglich darf man auch die „unteren Knollenmergel“ mit einem entsprechenden Fragezeichen versehen.

Wie sich aus der oben durchgeführten Beschreibung ergibt, faßt Stettner Schichten von der verschiedensten Herkunft zusammen, während er aus dem Stubensandstein, aus einer Schichtenserie gleichartig entstandener Gesteine, dessen oberste Zone abtrennt. Diese irrtümlich als Rät bezeichnete Stubensandsteinschicht möchte ich hier kurz als „Pseudorät“ bezeichnen.

Würde man Stettner folgen, so müßte nunmehr das Rät eine Gesamtmächtigkeit von über 50 m erreichen und es würde zwei Rätsandsteine geben, die von buntfarbigen Mergeln getrennt sind.

Der „untere Knollenmergel“ hätte mehrere Sandsteinbänke, was, wie oben angegeben wurde, für die Knollenmergel sonst nirgends zutrifft.

Die Gliederung, die Stettner versucht, ist um so unerklärlicher, als weder im Westen noch im Osten oder sonstwo irgend eine stratigraphische Parallele besteht, die er zum Vergleich hätte heranziehen können.

Ich verzichte darauf, auf diese Punkte weiter einzugehen, da Herr Dr. Silber sich in seiner demnächst erscheinenden Arbeit eingehend mit ihnen beschäftigen wird. Ich möchte nur noch darauf hinweisen, daß Stettner sich mit seiner Gliederung auch gegen Quenstedt wendet.

Quenstedt hat mit Recht das „Pseudorät“ Stettner's keineswegs zum Rät, wohl aber zum Stubensandstein gestellt, wie ein Vergleich der beiderseitigen Texte einwandfrei ergibt. Gerade von Wüstenrot, von wo Stettner sein Profil aufgenommen hat, sagt Quenstedt: „Die obersten Felsen, welche gern klippig hervorstehen, aber leicht sich sandig abschuppen, sind oft mit schwarzen Wolken durchzogen, von Mangansuperoxyd herrührend, das sich schichtig und fleckig zusammenzieht und nicht selten den Stücken ein getigertes Ansehen gewährt. Darunter liegen dann an vielen Orten lavendelblaue Mergel mit zartgestreiften feinkörnigen Sandsteinbänken, worin dünne weiße und rote Bänder grell absetzen. So sehen wir sie bei der Lohmühle von Wüstenrot, bei Neulautern etc. anstehen. Es würde viel zu weit führen, wollten wir alle die z. T. noch grellfarbigen Gesteine, welche die Zwischenschichten der obersten Sandsteinbildungen auszeichnen und namentlich als Straßenmaterial uns entgegentreten, beschreiben.“

Warum ist STETTNER nicht QUENSTEDT's klarer Einteilung gefolgt und hat die groben Sandsteinschichten beim Stubensandstein belassen?

Die Antwort auf dieses sonderbare Verhalten ergibt sich erst bei dem Vergleich, den STETTNER mit den Verhältnissen im Stromberg zieht.

Damit komme ich zum letzten Abschnitt.

3. Das vermeintliche Vorkommen von Rät im Stromberg.

Bei der ersten geologischen Aufnahme des Strombergs durch PAULUS und BACH haben diese als oberste Schichten auf dem Steinehau und dem Baiselsberg „gelben Bonebedsandstein" festgestellt. Wer zum erstenmal auf die genannten Höhen steigt, kann in der Tat wegen der orographischen Ähnlichkeit des Baiselsberges mit den von Rät bedeckten Bergen der Tübinger Umgebung, dem Österberg oder Steineberg, und des Steinehaus (Scheiterhäules) mit dem Kirnberg oder Stungart im Schönbuch auf den Gedanken kommen, daß diese Höhen gleichfalls von Rät bedeckt seien. Es war daher zu einer Zeit, da die Stratigraphie noch in der ersten Entwicklung begriffen war, ein Fehler nur allzuleicht möglich. Trotzdem haben die beiden aufnehmenden Geologen gewisse — nur allzu berechtigte — Zweifel übriggelassen, ob hier nicht doch noch andere — für sie ungeklärte — Verhältnisse vorliegen. Der Wichtigkeit halber setze ich den ganzen Abschnitt, der über das Pseudorät handelt, hierher, aus dessen Schlußsatz der Zweifel, den PAULUS und BACH in ihre stratigraphische Deutung setzen, klar hervorgeht: „Auf dem Steinehau, wo das Gebilde [gelber Bonebedsandstein] eine etwas größere Entwicklung von nahezu 12 Fuß zeigt, erscheinen die schiefrigen, mit Bivalven erfüllten Schichten gleichfalls im Liegenden des gelben Sandsteins; über demselben liegen 2—5 Fuß dicke, grobkörnige Quarzsandsteintrümmer, die sich in mannigfaltigster Begleitung des bald grob-, bald feinkörnigen, an Härte und Farbe wechselnden, gelben Sandsteins auf der Bergkuppe vielfältig wild verworren ausgebreitet haben und somit gleichsam ein Steinmeer bilden, das nur unter ähnlichen Verhältnissen im Schönbuch, auf den Bergkuppen des Brombergs, Kirnbergs und Stungarts seine Wiederholung findet. Ob die gröberen, quarzreichen Trümmer auf dem Steinehau wirklich die gesprengten Reste eines über dem feinkörnigen, gelben Sandstein liegenden Schichten-

glieds sind, kann nicht mit Entschiedenheit behauptet werden, indessen spricht der Aufschluß auf der höchsten Stelle am Weg zur Ruine Blankenhorn, wo ein quarzreiches Felsstück über dem gelben Sandstein ruht, für diese Anschauung." Heute wissen wir, daß über dem „feinkörnigen, gelben Sandstein" Lias einsetzt, also keine groben Sandsteine mehr folgen können, und daß es sich somit schon deshalb bei diesen Schichten nicht um Rät handeln kann, vielmehr Stubensandstein sein muß.

EBERHARD FRAAS, der Blatt Besigheim 1903 in zweiter Auflage herausgegeben hat, beschreibt das Vorkommen von Rätsandstein genau im Sinne der ersten Bearbeiter und erwähnt nur noch, daß OSCAR FRAAS auf der Höhe des Baiselsbergs und des Steinehaus Bivalven gefunden hat, die „außerordentlich schwierig zu bestimmen sind und am besten mit *Tancredia triasina* SCHAUROTH verglichen werden". OSCAR FRAAS schreibt von dieser Fundstelle: „Auf der Höhe von Blankenhorn, am Wege, der nach Ochsenbach führt, finden sich nun im Liegenden des gegen 12 Fuß mächtigen Sandsteins schiefrige Sandsteinplatten, über und über angefüllt mit einer Bivalve, deren Geschlecht jedoch sehr schwer zu bestimmen sein wird. So massenhaft sie vorkommt, so ist doch die Erhaltung im Sandstein der Art, daß von Schale und Schloß keine Spur mehr sich findet. Einen halben bis einen Zoll hoch bleibt sie etwa halb so breit, gewöhnlich liegt sie aufgeklappt da, beide Schalen neben einander auf dem Stein. Eine Leiste lauft vom Wirbel nach oben und endet am Hinter-Rande. Von schwäbischen Schriftstellern ist die Muschel noch nicht beschrieben. Sie macht noch ganz den Eindruck einer triasischen Muschel und wäre demnach ein ‚posterus' und kein ‚praecursor'". Die paläontologische Bestimmung läßt also eine stratigraphische Entscheidung nicht zu, da diese — dazu noch schlecht erhaltenen — Bivalven als Leitfossilien nicht in Betracht kommen können.

Bei meinen mehrfachen Untersuchungen im Stromberg habe ich die obersten grobkörnigen Sandsteine sofort als Stubensandsteine bezeichnet. Ich schrieb damals: „Nach der Ausbildung des Stubensandsteins in der Löwensteiner Gegend, sowie nach dem petrographischen Befund erscheint es mir unzweifelhaft, daß wir in dem vermeintlichen Rätsandstein nichts anderes als die oberste Abteilung des Stubensandsteins vor uns haben." Ich habe inzwischen das Pseudorät im Stromberg wiederholt besucht und meine Auffassung nur befestigen können.

Auch STETTNER gibt zu, daß diese Sandsteine des Strombergs stratigraphisch in der gleichen Höhe mit den Sandsteinen von Wüstenrot liegen, indem er sie beidemal als „Gelber Sandstein" bezeichnet.

Das Vorhandensein einer Fossilschicht an sich kann keineswegs Veranlassung für Zuweisung derselben zum Rät sein, ist doch das Vorkommen fossilführender Bänke im mittleren Keuper durchaus nichts Ungewöhnliches mehr: ich erinnere nur an die Lehrbergschicht, die fossilführende Zone auf der unteren Grenze zum Stubensandstein bei Rottweil, Herrenberg, Sindelfingen, Leonberg, die ich bei meinem diesjährigen Besuch des Strombergs auch dort nachweisen konnte, weiter die beiden nur wenige Meter voneinander entfernten Bänke der Ochsenbachschicht und die Baiselsbergschicht.

Auf Grund der irrtümlichen Auffassung, daß die auf den Höhen des Strombergs gefundenen Fossilien und damit die dort liegenden grobkörnigen Sandsteine ins Rät gestellt werden müßten, wofür keinerlei paläontologischer oder sonstiger Anhaltspunkt besteht, während die petrographischen und stratigraphischen Momente völlig dagegen sprechen, ist die Parallelisierung von STETTNER vorgenommen worden. Er sagt, offenbar selbst nicht völlig überzeugt: „Man wird dann eben wohl auch die gelben Sandsteine von Löwenstein, wenn darin auch bis jetzt noch keine Rätfossilien gefunden sind, ins Rät stellen müssen."

Durch seine Parallelisierung der obersten Sandsteinschichten im Stromberg mit dem Pseudorät bei Löwenstein, das andere Forscher von jeher als Stubensandstein gedeutet haben, hat STETTNER selbst bewiesen, daß diese Sandsteine im Stromberg auch nichts anderes als Stubensandsteinschichten sind.

Endlich fällt auch STETTNER's Vergleich mit dem Rät von Malsch (bei Wiesloch) in Baden. STETTNER vermutet, daß das Pseudorät vom Stromberg mit dem (echten) Rät von Malsch in gleicher stratigraphischer Höhe liege. Das Rät ist aber in der Gegend von Wiesloch ebenso feinkörnig wie das schwäbische und weist genau dieselben Eigenschaften auf, so daß es nicht mit dem grobkörnigen Pseudorät des Strombergs verglichen werden kann.

Profil Burg Rotenberg[1].

Bei der Burg Rotenberg (Langenbrücken) habe ich folgendes Profil beobachtet:

Lias.

1. Grauer und blauer Ton . . . . ca. 2 m

Rät.

2. Fester, feinkörniger gelber Sandstein mit rötlichen und weißlichen Bändern, wie bei Nürtingen ausgebildet . . „ 4—6 „
3. Dünne Sandsteinbänke und graue oder gelbe Mergel . „ 4 „

Knollenmergel.

4. Meist dunkelviolette, dolomitische Mergel mit einigen violettgrünen, dicken, knolligen Steinmergellagen, die oberste ca. 3 m unter der Grenze, aufgeschlossen . . „ 20 „

Steinmergelkeuper.

5. Harter, feinkörniger, weißlicher Sandsteinfels (Stubensandsteinfazies) . . . . „ 1—2 „
6. Nicht aufgeschlossen . . . . „ 15 „
7. Wechsel von senkrecht spaltenden, lila und grün bis weiß gefärbten Steinmergelbänken und meist roten Mergeln (Steinmergelkeuperfazies) . . . . „ 15 „
8. Zum Teil schiefriger, zum Teil bröckeliger Sandstein (Stubensandsteinfazies) . . . . „ 1 „
9. Rote Mergel . . . . „ 1 „
10. Konglomeratbank (oolithische Bank Thürach's) . . . „ 0,25 „
    Nach unten nicht weiter aufgeschlossen.

Aus diesem Profil läßt sich entnehmen, daß das Rät von Wiesloch direkt von unterstem Lias überlagert wird und daß keinerlei Möglichkeit besteht, 2 Rätsandstein- und 2 Knollenmergelstufen auszuscheiden, daß vielmehr unter dem Rätsandstein und ca. 20 m Knollenmergel sofort der Stubensandstein einsetzt, der hier jedoch fast ausschließlich in der Form des Steinmergelkeupers vorkommt. Während das Rät seine petrographische Ausbildung beibehalten hat, treten die Sandsteine des mittleren Keupers nach Mächtigkeit und Korngröße gegenüber der Ausbildung im Stromberg völlig zurück, an deren Stelle die marine Fazies des Steinmergelkeupers sich ausgedehnt hat.

Wenn schon die Parallelisierung von Stettner's Pseudorät mit dem Rät bei Wiesloch richtig wäre, wohin wären dann die echten Knollenmergel und das echte Rät bei Wiesloch verschwunden? Auch hierauf wird Stettner die Antwort schuldig bleiben müssen.

---

[1] Aufgenommen am 15. August 1911.

Resultate.

1. Für Südwestdeutschland ist die alte Gliederung des mittleren und oberen Keupers beizubehalten.

2. Eine genauere Gliederung der Sandsteingruppe des mittleren Keupers ist nur im nördlichen Württemberg möglich. Im Stromberg ist daher, entsprechend der Ausbildung bei Löwenstein und Hall, über den Oberen bunten Mergeln die Gruppe des Fleins, die Gruppe Bunter Mergel und die Gruppe des Stubensandes ausgeschieden worden.

3. Eine weitergehende Gliederung dieser Schichten ist wegen des fortwährenden Gesteinswechsels stratigraphisch in gleicher Höhe liegender Schichten gekünstelt und daher unrichtig.

4. Knollenmergel und Rät fehlen im Stromberg. Sie sind mit der Gruppe Bunter Mergel und der Gruppe des Stubensandes, die im Stromberg die höchsten Erhebungen bedecken, verwechselt worden.

5. Die fossilführende Bank, die auf dem Baiselsberg und dem Steinehau in der Gruppe des Stubensandes auftritt, kann für die Deutung der Schichten als Rät nicht in Frage kommen, da die darin enthaltenen Fossilien keine leitenden Eigenschaften besitzen.

6. Die Zuziehung der Quenstedt'schen Gruppe des Stubensandes zum Rät ist auch wegen der teilweisen Grobkörnigkeit der Sandsteine und auf Grund vergleichender stratigraphisch-genetischer Erwägungen unmöglich.

Literatur.

1. Deffner und Fraas: Die Juraversenkung bei Langenbrücken. Diese Jahresh. 1859.
2. Fraas, Eb.: Die Bildung der germanischen Trias, eine petrogenetische Studie. Diese Jahresh. 1899.
3. — Begleitworte zu Blatt Besigheim der geogn. Spezialk. v. Württ. 1 : 50 000. 2. Aufl. 1902.
4. — Geologische und paläontologische Beiträge aus dem Triasgebiet von Schwaben und Franken. Geologische Rundschau. 1911.

5. Fraas, O.: Der Bonebed-Sandstein. Diese Jahresh. 1858.
6. Gümbel: Geognostische Beschreibung der Fränkischen Alb. 1891.
7. Lang: Über die Lagerung und Entstehung des mittleren Keupers im südlichen Württemberg. N. Jahrb. f. Min. etc. 1919.
8. — Der mittlere Keuper im südlichen Württemberg. Diese Jahresh. 1909 und 1910.
9. — Beitrag zur Stratigraphie des mittleren Keupers zwischen der Schwäbischen Alb und dem Schweizer Jura. Geol. u. pal. Abh. N. F. Bd. IX. Heft 4. 1910.
10. — Das Vindelizische Gebirge zur mittleren Keuperzeit. Diese Jahresh. 1911.
11. Meyer und Lang: Keuperprofile bei Angersbach im Lauterbacher Graben. Ber. d. oberhess. Ges. f. Natur- u. Heilk. zu Gießen. 1912.
12. Paulus und Bach: Begleitworte zu Blatt Besigheim und Maulbronn der geogn. Spezialk. v. Württ. 1 : 50000. 1865.
13. Quenstedt: Das Flözgebirge Württembergs 1851.
14. — Begleitworte zu Blatt Löwenstein der geogn. Spezialk. v. Württ. 1 : 50000. 1874.
15. — Begleitworte zu Blatt Hall der geogn. Spezialk. v. Württ. 1 : 50000. 1880.
16. Schalch: Beiträge zur Kenntnis der Trias am südöstlichen Schwarzwalde. Schaffhausen 1873.
17. Stettner: Einige Keuperprofile aus der Gegend von Heilbronn. Diese Jahresh. 1914.
18. Steuer: Der Keupergraben von Balbronn. Dissertation 1896.
19. Thürach: Übersicht über die Gliederung des Keupers im nördlichen Franken. Geogn. Jahresh. 1888 und 1889.
20. — Beiträge zur Kenntnis des Keupers in Süddeutschland. Geogn. Jahresh. 1901.
21. — Blatt Wiesloch der geolog. Spezialk. v. Baden 1 : 25000. 1903.
22. Van Werveke: Blatt Saarbrücken der geolog. Übersichtskarte v. Elsaß-Lothringen 1 : 200000. 1906.



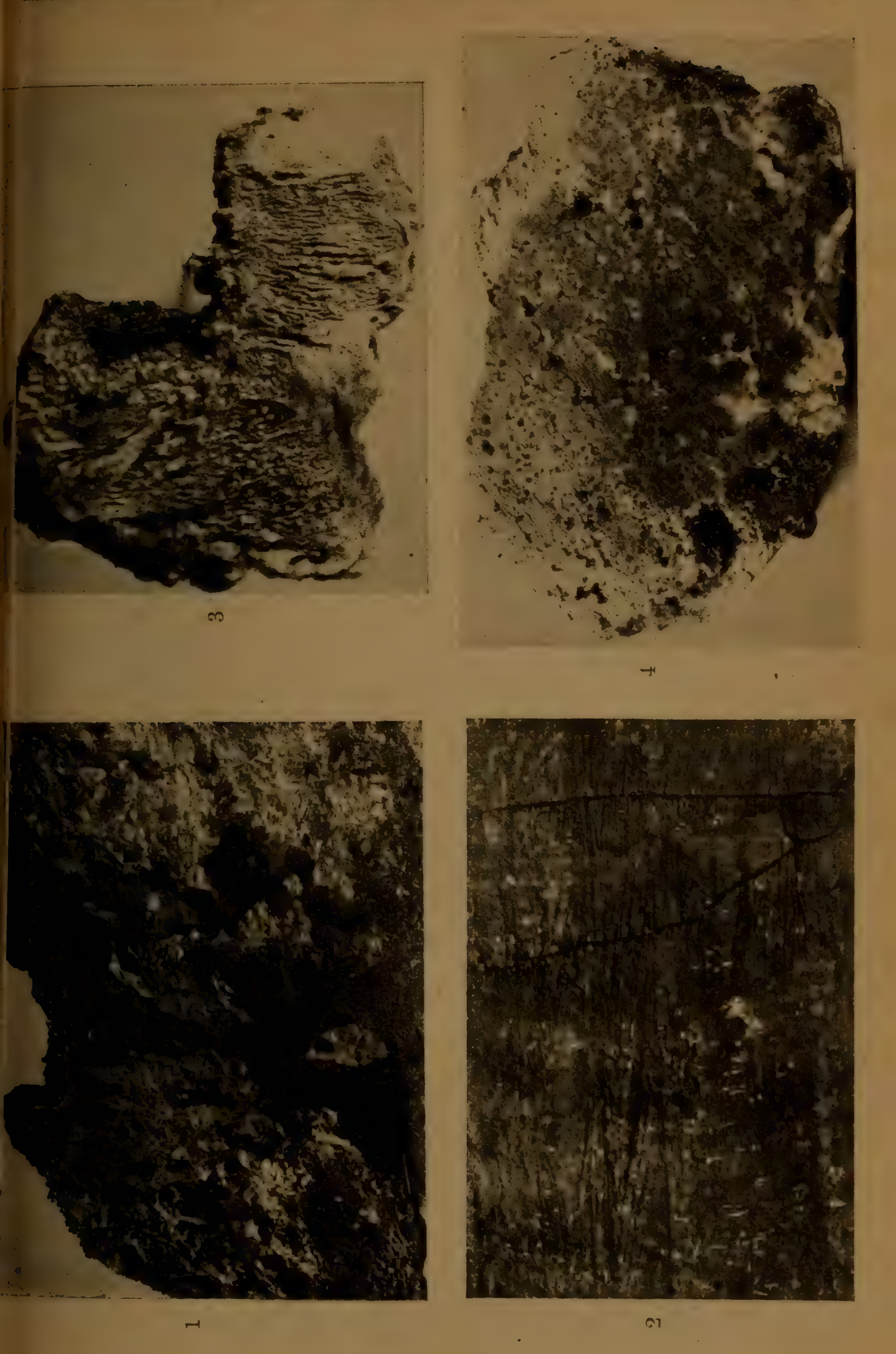
Erklärung zu Tafel I.

Fig. 1. In der Mitte Zuckerkorn mit Höhlen, rechts und besonders links treten an ihn senkrecht zerklüftete dichte Felsenkalke heran. Großer Bruch. Lonsee.

„ 2. Diagonalschichtung der Trümmerkalke des Brenztales. Aus den tiefsten Teilen des „Oolith"-Bruches zu Heidenheim.

„ 3. Angewittertes Stück von *Ellipsactinia suevica* n. sp., zeigt in den unteren Teilen die außerordentliche Unregelmäßigkeit der schwäbischen Formen. Aufschluß an der Straße Bermaringen—Weidach. Etwas verkl.

„ 4. Dasselbe, angeschliffen. Die Struktur wird hier so fein, daß man sie an manchen Stellen kaum mehr in ihre einzelnen Lamellen aufzulösen vermag. Dieselbe Lokalität wie Fig. 1. In natürlicher Größe.

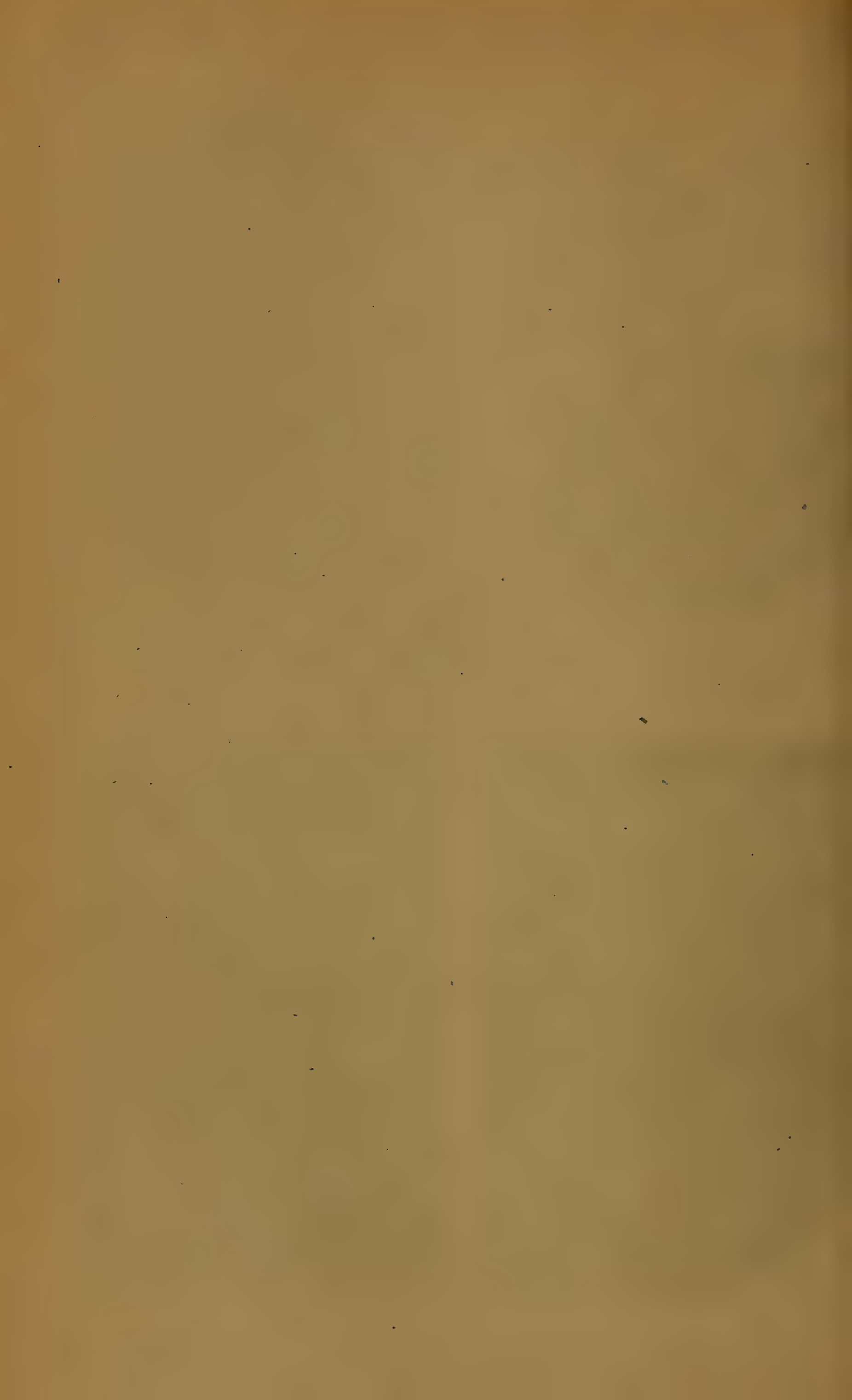


3

4

1

2





Erklärung zu Tafel II.

Fig. 1. Struktur von *Ellipsactinia suevica.* Linsenförmige Polypenräume, horizontales Wachstum. Der Kalk der Lamellen ist in allen Fällen stark umkristallisiert und läßt keine ursprünglichen Strukturmerkmale mehr erkennen. Bermaringen—Weidach. Vergr. 10.

„ 2. Dolomit von der Schwammkalkbasis der Hydrozoenkalke. Zeigt die nestartige Anordnung der Dolomitkristalle, sowie die zentralen Einschlüsse ursprünglichen Kalksedimentes in diesen. Dolomitbruch bei Urspring. Vergr. 22.

„ 3. Zonarer Aufbau von Dolomitkristallen. Hundersingen. Vergr. 22.

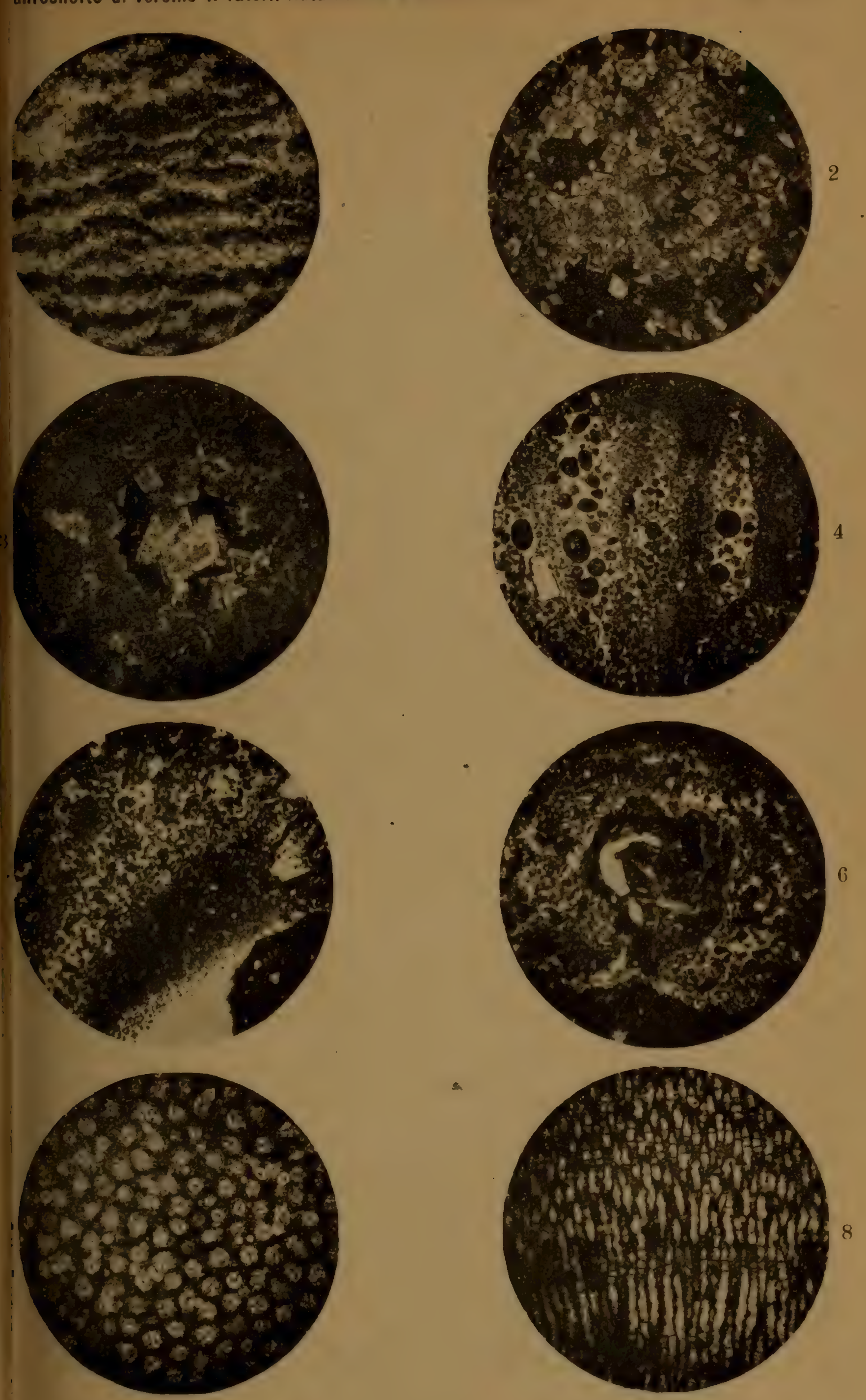
„ 4. Kalkkruste, die Vergesellschaftung mit Ooiden und die teilweise Zusammensetzung aus solchen zeigend. Massenkalkbrüche von Neuhaus—Amstetten. Vergr. 10.

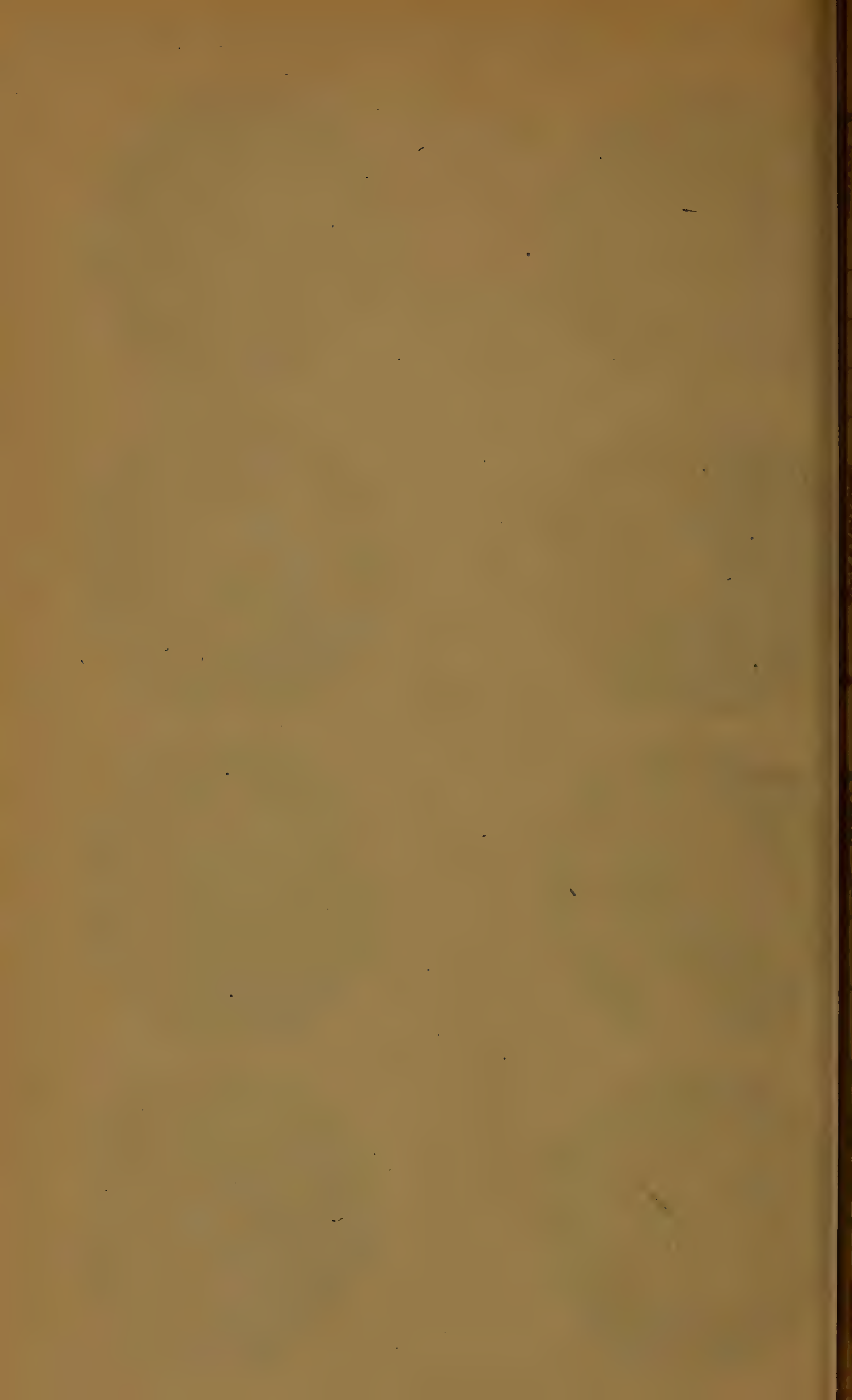
„ 5. Anorganische „vermikuläre“ Struktur und Wolkenbildung (als allgemeine Erscheinung in vielen Flaserkalken). Oberstotzingen. Vergr. 10.

„ 6. Dasselbe, in der Mitte mit Ophthalmidienknolle. Vergr. 22.

„ 7. *Solenopora polypora* Quenstedt. Man erkennt die polygonalen Scheidewände und das runde Lumen. Die Begrenzung desselben verschwindet durch Umkristallisation. Etwas links von der Mitte ist ein Längsseptum zu erkennen, das dornförmig in die Zelle hereinragt. Inmitten der polygonalen Wände sieht man zahlreiche, scharf ausgebildete Quarzkristalle mit Calcitkern. Zähringen, Korallenkalke. Vergr. 22.

„ 8. Längsschnitt derselben. Er ist nicht exakt, wie man aus der Verkürzung der oberen Zellen sieht. Die Zellen sprossen zwischen einander hervor. Die Wände sind wellig gebogen. Die zonale Anordnung der Querböden bedingt den lagenförmigen Bau des Stockes.


1
2
3
4
6
8



(Graphische Darstellungen zu Tabelle 3 und 4.

Übersichtskarte 1 : 160 000
mit Wasserscheiden, Höhenzahlen (m), Regenlinien (mm)
und Landesgrenze.



Graphische Darstellungen zu Tabelle 2 und 5.

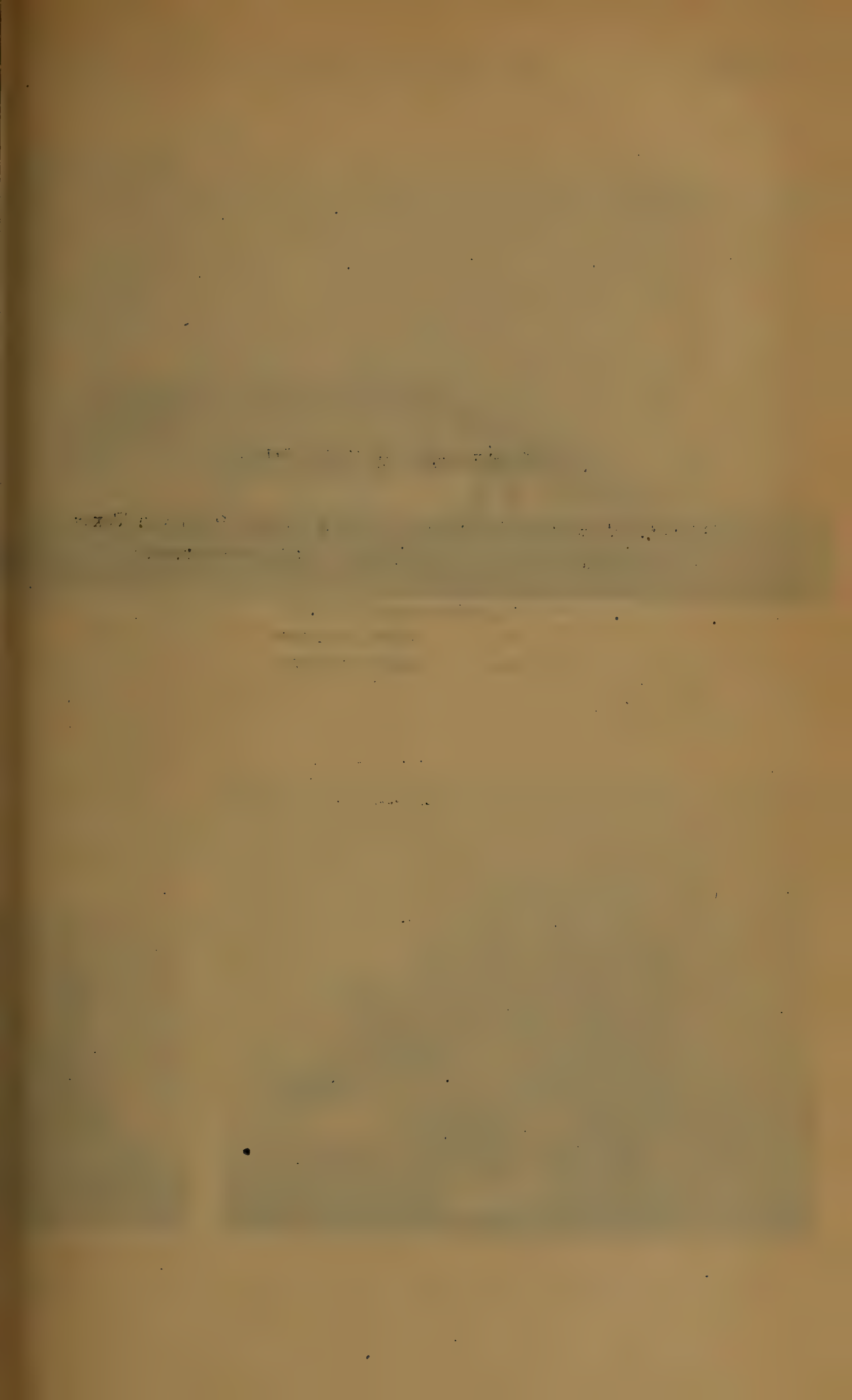
Graphische Darstellungen zu Tabelle 2 und 6.





Trockenwetterkurve für die oberste Enz (beim Lautenhof).



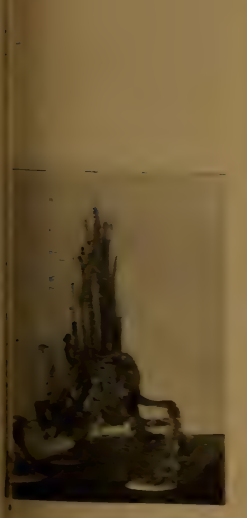


Erklärung zu Tafel VI.

Dimetrodon incisivus Cope aus dem unteren Perm von Texas.
Skelettlänge 2,16 m, Höhe 1,0 m. Tübinger Sammlung.

1 Ansicht von der Seite.
2 „ schräg von vorn.
3 „ fast von vorn.

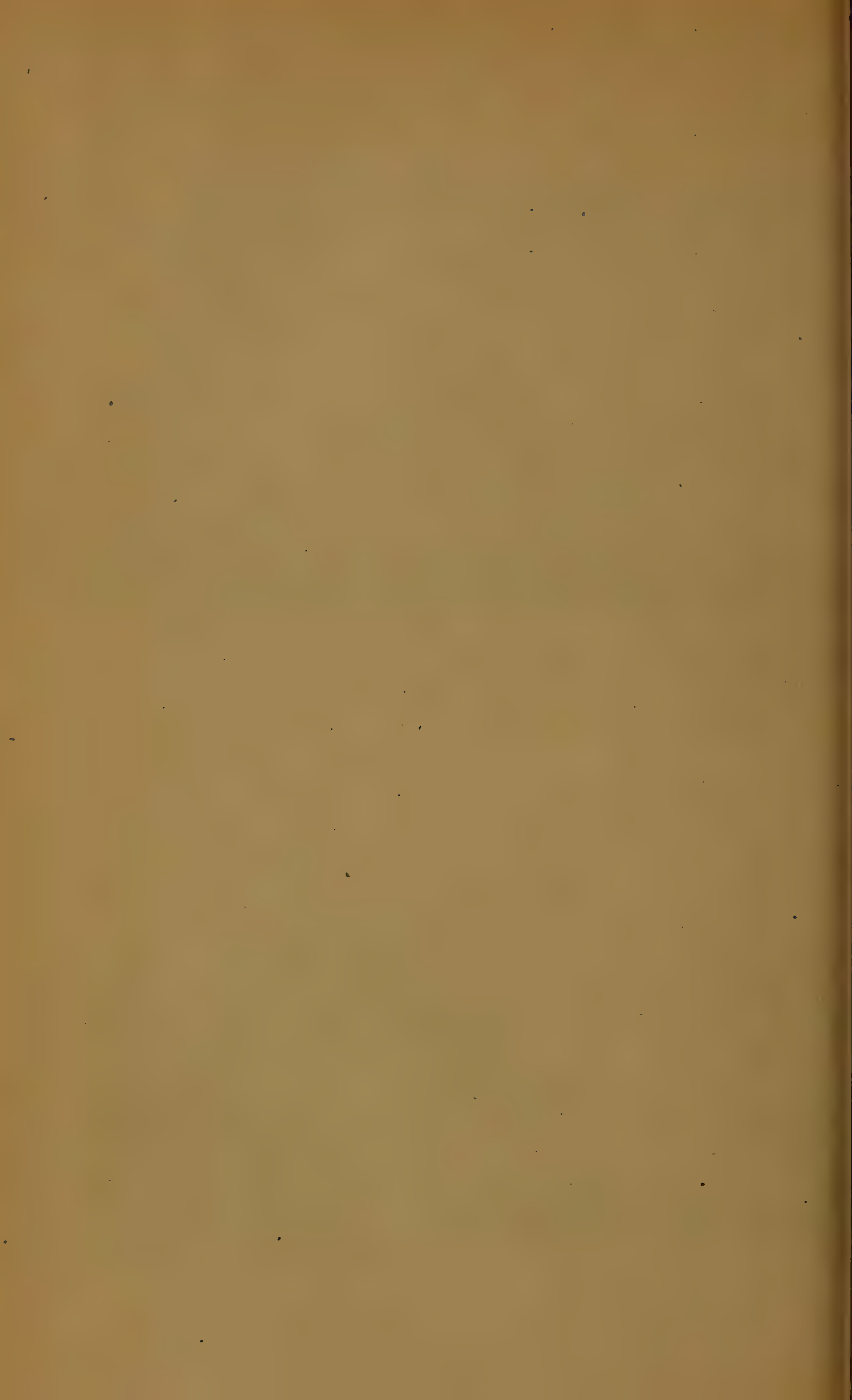
1



3



2



Erklärung zu Tafel VII.

Skeletteile von Sauropoden (und einem Theropoden) in der Tübinger Sammlung.

Diplodocus longus Marsh: 1 rechtes Hinterbein. 2 linkes Vorderbein. An der Wand zwischen 1 und 2 linke Beckenhälfte, zwischen 2 und 3 vorderer Rückenwirbel, zwischen 3 und 4 Halswirbel, hinter 1—5 ein 6 m langes Stück des Schwanzes aus der hinteren Hälfte desselben. Aus dem obersten Jura des Felsengebirges.

Brachiosaurus Brancai Janensch aus dem obersten Jura des Tendaguru in Deutsch-Ostafrika. 4 linkes Schulterblatt. 5 rechter Vorderfuß ohne Phalangen, 4 m hoch. (Abguß.)

3 rechter Hinterfuß (Abguß) des Theropoden *Allosaurus fragilis* Marsh aus dem obersten Jura des Felsengebirges.

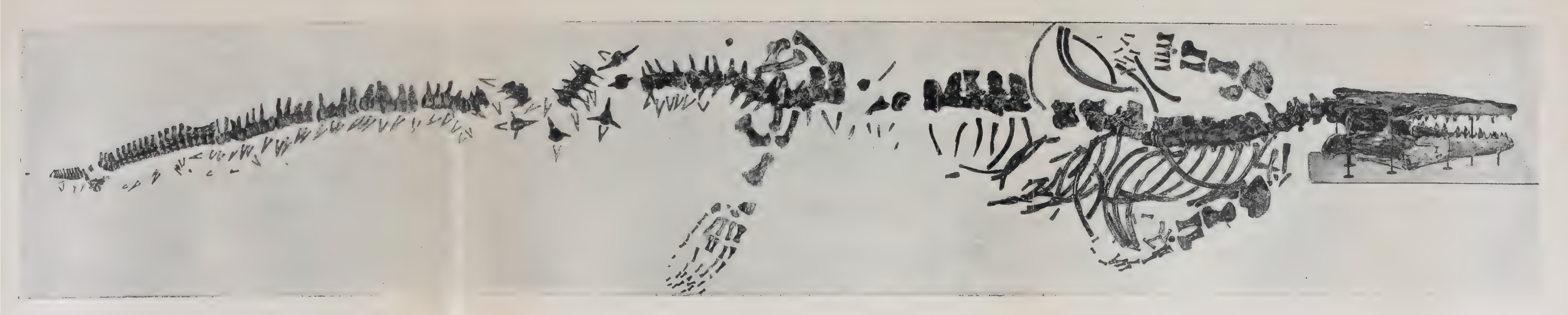
Taf. VII.



Erklärung zu Tafel VIII.

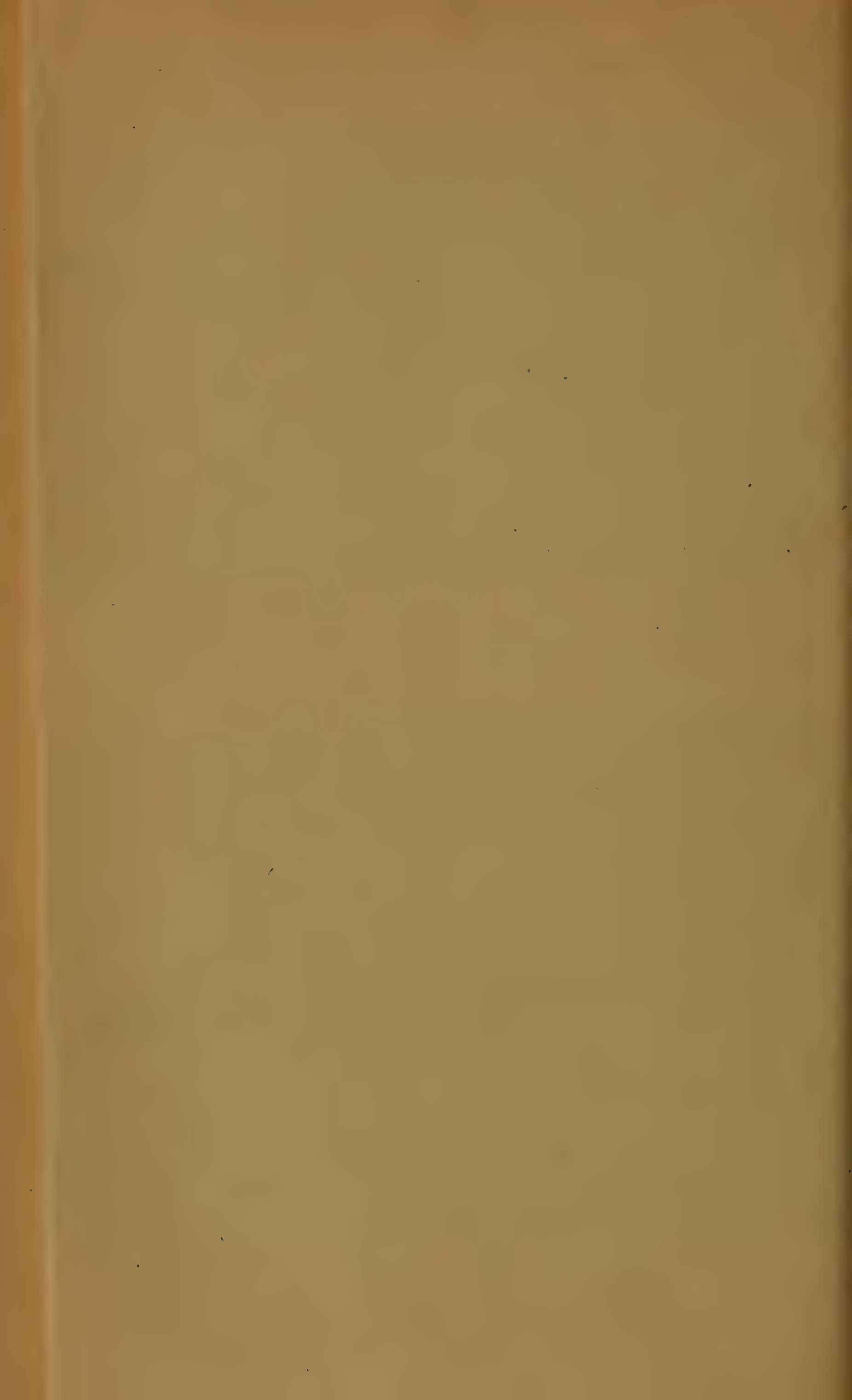
Mosasaurier aus der oberen Kreide von Kansas in der Tübinger Sammlung.

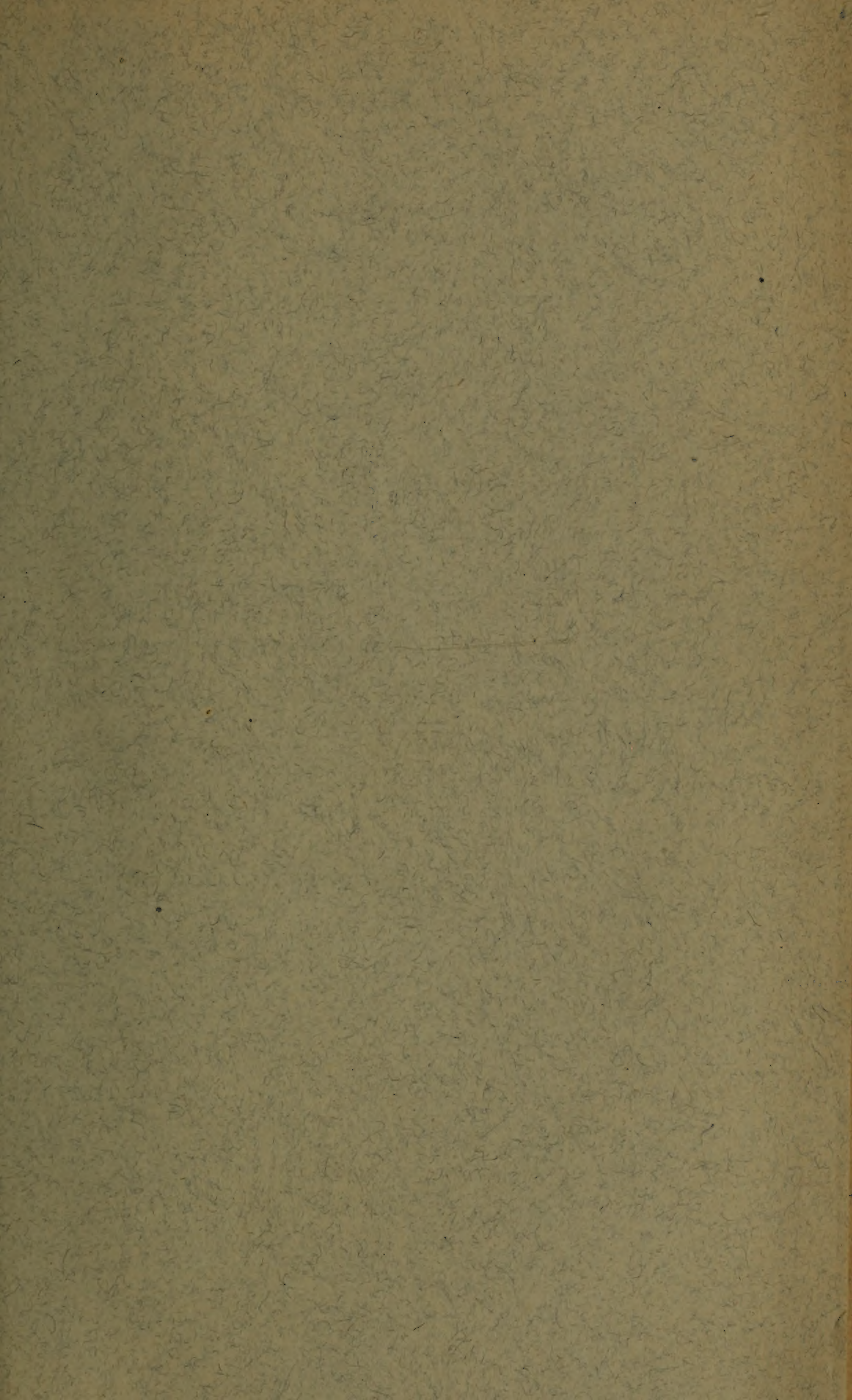
1 *Tylosaurus dyspelor* Cope, 7,86 m lang.
2 *Platecarpus coryphaeus* Cope, 5,60 m lang.



1

2





Inhaltsübersicht.

